

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Jéssica da Silva Gaudêncio

**O SABER INDÍGENA KAINGANG:
HISTORIOGRAFIA, ETNOCIÊNCIA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

VOLUME 1

Tese no âmbito do Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica da Universidade de Coimbra em parceria de cotutela com o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, orientada pelo Professor Doutor Décio Ruivo Martins, pela Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e pelo Professor Doutor Sérgio Paulo Jorge Rodrigues apresentada ao Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra.

Dezembro de 2021

Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra

O Saber Indígena Kaingang: Historiografia, Etnociência e Educação Científica

Jéssica da Silva Gaudêncio

VOLUME 1

Tese no âmbito do Programa de Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica da Universidade de Coimbra em parceria de cotutela com o Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, orientada pelo Professor Doutor Décio Ruivo Martins, pela Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e pelo Professor Doutor Sérgio Paulo Jorge Rodrigues apresentada ao Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra.

Dezembro de 2021



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade de poder concluir mais uma etapa em minha vida.

Aos meus pais Ana Rozeli Gleden e André Gaudêncio pelo apoio e suporte na minha educação.

Ao meu esposo Alan Matsushita pelo incentivo e apoio.

A todos os meus familiares, em especial Terezinha Alves da Cruz, Simone Gleden e João Gleden (*in memoriam*).

Ao orientador Professor Décio Martins por sua amizade, dedicação, competência e respeito na minha trajetória acadêmica durante todo o período de Doutorado. Agradeço a confiança em mim depositada para trabalhar com a temática e desenvolver esta pesquisa.

À orientadora Professora Rosemari Silveira pela atenção e paciência nas orientações. Agradeço pelas suas contribuições, experiências, ensinamentos e compreensão durante a pesquisa.

Ao coorientador Professor Sérgio Rodrigues pelas contribuições que aprimoraram este trabalho, pelo entusiasmo à química e otimismo aos estudos em ensino de ciências.

Aos meus colegas de Doutorado Ian Davis, Roberto Machado, Roberto Lamanna, Ana Rita Melo, Jorge Cardoso, Miguel Ferreira e Parisa Kharazmi pela amizade, troca de experiências, respeito e apoio durante o curso.

Agradecimento especial para Cida Carneiro e João Santos pelo auxílio prestado na Reserva Indígena Mangueirinha.

A toda equipe do colégio onde este estudo foi realizado, em especial à direção, professora regente, equipe pedagógica e alunos participantes.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 pela bolsa concedida.

Aos meus queridos amigos, em especial Germana, Marcos e César Cavalcante.

E todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Resumo

Os indígenas da etnia Kaingang estão entre os povos indígenas mais numerosos do Brasil. Pertencentes à família linguística Jê, integram o ramo Jê Meridionais, localizados nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Atualmente ocupam mais de 40 Terras Indígenas, com população estimada em mais de 40 mil. Esta tese de Doutorado em História das Ciências e Educação Científica (Universidade de Coimbra) em acordo de cotutela com o Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) envolve história, ciência e cultura num enfoque em estudos sobre as formas de se considerar a natureza, de como o homem desenvolveu suas técnicas dentro de diferentes contextos tradicionais, e ao mesmo tempo investiga sua inter-relação com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. Esta pesquisa possui dois grandes enfoques, sendo o primeiro com objetivo fazer um levantamento historiográfico da cultura indígena Kaingang em relação aos conhecimentos e saberes indígenas desta etnia. Pretende-se demonstrar, a partir de levantamento histórico, como desenvolveram suas práticas e ao mesmo tempo interpretá-las sob o ponto de vista do conhecimento científico. O segundo enfoque consiste no desenvolvimento de uma atividade educacional em forma de unidade didática para explicações de conteúdos e práticas relacionados a ciências a partir de outras formas do saber. Esse tipo de abordagem poderá possibilitar o ensino de conceitos científicos ou até mesmo interdisciplinar, a partir da seleção dos saberes indígenas que apresentem *status* de etnociência, tornando-se uma atividade atraente para um trabalho de contextualização apoiado no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), propondo uma aproximação entre os saberes indígenas, a ciência e os alunos, além de reforçar a valorização da cultura indígena brasileira, e em especial a cultura indígena Kaingang.

PALAVRAS-CHAVE: *Saberes indígenas, Kaingang, Etnociência, Etnopráticas, História da Ciência, Ensino de Ciências, Ensino de Química.*

Abstract

The indigenous people of the Kaingang ethnic group are among the most numerous indigenous peoples in Brazil. Belonging to the *Jê* linguistic family, they are part of the *Jê Meridional* branch, located in the states of São Paulo, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. They currently occupy more than 40 Indigenous Lands, with an estimated population of over 40,000. This PhD thesis in Doutorado em História das Ciências e Educação Científica (Coimbra University) in accordance with the Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) involves history, science and culture in a focus on studies on the ways of considering nature, of how man developed his techniques within different traditional contexts, and at the same time investigates its interrelationship with other forms of knowledge and its transformations in history. This research has two main focuses, the first with the objective of making a historiographical survey of the Kaingang indigenous culture in relation to the indigenous knowledge and knowledge of this ethnic group. It is intended to demonstrate, from a historical survey, how their practices developed and at the same time interpret them from the point of view of scientific knowledge. The second focus is the development of an educational activity in the form of a didactic unit to explain science-related content and practices from other forms of knowledge. This type of approach may enable the teaching of scientific or even interdisciplinary concepts, based on the selection of indigenous knowledge that have the status of ethnoscience, making it an attractive activity for contextualization work supported by the Science, Technology and Society (STS) approach, proposing a rapprochement between indigenous knowledge, science and students, in addition to reinforcing the appreciation of Brazilian indigenous culture, and in particular the Kaingang indigenous culture.

KEYWORDS: *Indigenous knowledge, Kaingang, Ethnoscience, Ethnopractices, History of Science, Science Teaching, Chemistry Teaching.*

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	4
Abstract.....	5
Índice	6
Índice de Figuras	8
Índice de Quadros.....	12
Introdução.....	15
Problema de Pesquisa	18
Objetivo Geral e Específicos	19
CAPÍTULO 1: A ETNIA INDÍGENA KAINGANG.....	20
Indígenas brasileiros: uma síntese histórica	20
Os primeiros contatos com europeus.....	22
Breve perspectiva historiográfica da ancestralidade da etnia indígena Kaingang.....	26
A ancestralidade Kaingang.....	29
Seriam os atuais Kaingang descendentes dos antigos Guaianá?	34
Língua dos nativos Kaingang	38
Agricultura e alimentação.....	41
Ritual e mitologia	42
Como se organizam na atualidade	44
CAPÍTULO 2: A ETNOCIÊNCIA KAINGANG	48
O que é ciência?.....	48
Populações tradicionais e conhecimento tradicional	51
Senso comum e conhecimento/saber popular.....	52
Etonociência	53
Do saber popular ao <i>status</i> de etnociência.....	56
Metodologia de revisão sistemática de literatura.....	58
A etnociência da etnia indígena Kaingang	61
Utilização de plantas e ervas para cura de doenças e remédios.....	62
O ritual <i>Kikikoi</i> e a química da bebida fermentada <i>kiki</i>	70
Alimentos cultivados nas aldeias: mandioca e pinhão.....	71
Atividades de pesca, caça e coleta.....	75
Algumas considerações	77
CAPÍTULO 3: ATUALIDADE KAINGANG	79
Pesquisa de campo.....	79

Terra Indígena Reserva Mangueirinha	80
Entrevistas com indígenas da Reserva Mangueirinha	83
Momentos da pesquisa de campo	85
Resultados e Discussão	86
Considerações finais.....	124
CAPÍTULO 4: DO <i>STATUS</i> DE ETNOCIÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	126
Introdução.....	126
O universalismo, o multiculturalismo e o pluralismo epistemológico	127
A didática dos três momentos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem.....	130
Ensino de Química com abordagem de temas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).....	132
Contextualização do ensino de Química a partir da cultura e do etnoconhecimento indígena Kaingang	135
Atividade experimental com abordagem investigativa	137
Caderno pedagógico para alunos indígenas.....	140
Caderno pedagógico para alunos não indígenas.....	141
Metodologia.....	141
Resultados e Discussão	149
Etapa 1: O que pensam os alunos sobre Ciência, Química e Etnociência?	149
Etapa 2: Ensino de fermentação alcoólica a partir do conhecimento e cultura indígena numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	154
CONCLUSÃO.....	230
BIBLIOGRAFIA.....	232
APÊNDICE	254

Índice de Figuras

Figura 1 – Cartas náuticas pertencentes ao Atlas Miller de 1519, obras de Lopo Homem (Ilustrações: Pedro e Jorge Reinol, António de Holanda); (a) <i>Mappemonde circulaire représentant l'hémisphère portugais</i> (Mapa mundi representando o hemisfério português), manuscrito iluminado em pergaminho, 41,5 x 59 cm e 61 x 118 cm BnF, Departamento de Mapas e Planos, CPL GE D-26179 (RES), f. 1 e (b) <i>Océan Atlantique sud-ouest avec le Brésil</i> (Oceano Atlântico Sudoeste com o Brasil), manuscrito iluminado em pergaminho, 41,5 x 59 cm e 61 x 118 cm BnF, Departamento de Mapas e Planos, CPL GE D-26179 (RES), f. 5 (Fonte: Bibliothèque Nationale de France, 1897).....	23
Figura 2 – Frontispício da obra <i>Istoria delle guerre del Regno del Brasile</i> , do Frei João José de Santa Thereza (Fonte: SANTA THEREZA, 1698).	25
Figura 3 – Obras de Albert Eckhout, óleo sobre tela: a) <i>Tupimand</i> – Homem Tupi, 1643, 280 x 176 cm; b) <i>Tupikvinde</i> – Mulher Tupi, 1641, 285 x 173 cm; c) <i>Tapuyamand</i> – Homem Tapuia, 1641, 284 x 176 cm e d) <i>Tapuyakvinde</i> – Mulher Tapuia, 1641, 285 x 173 cm (Fonte: National Museum of Denmark, 2002).	28
Figura 4 – Mapa geográfico de América Meridional (Fonte: Olmedilla, 1775).	30
Figura 5 – Coroado e Botocudo (Fonte: Schmid, 1823-1831).	31
Figura 6 – Representação dos índios Botocudos (Fonte: Vigneron, 1835).	32
Figura 7 – Mapa do Brasil (a) divisão regional de 1913 e (b) divisão regional atual (Fonte: autoria própria).....	39
Figura 8 – Rios que demarcam a localização dos dialetos Kaingang (Fonte: adaptado de Kmusser, Río de la Plata drainage basin including major tributaries and cities, licenciado por Creative Commons).40	
Figura 9 – Tronco Macro-Jê, com ênfase na língua Kaingang (Fonte: Autoria Própria).	41
Figura 10 – Pintura corporal característica dos índios Kaingang (a) representante da metade Kairú; (b) representante da metade Kamé (Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental).	43
Figura 11 – Localização das Terras Indígenas Kaingang a) vista geral no Brasil; e b) nos Estados do Sul do Brasil e São Paulo (Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental).	45
Figura 12 – Indígenas Kaingang na produção de cestos (Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental)	46
Figura 13 – Erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>) (Fonte: Arquivo da pesquisa).	64
Figura 14 – Cuia “kongoyo” e bomba para consumo de chimarrão, bebida à base de erva-mate. Terra Indígena Faxinal, Cândidi de Abreu – Paraná. Coleção Wanda Hanke, 1948. (Fonte: Museu Paranaense/Arquivo da pesquisa).	66
Figura 15 – Gráfico com resultados para os diferentes usos de plantas por indígenas Kaingang da Terra Indígena do Guarita no município de Tenente Portela, Rio Grande do Sul (Fonte: adaptado de PÖRSCH, 2011, p. 35).	67

Figura 16 – Formação do íon cianeto e do ácido cianídrico pela degradação do glicosídeo cianogênico linamarina, por ação enzimática (<i>Fonte:</i> adaptado de Oliveira, 2012).	72
Figura 17 – Tipiti (Foto: Wagner Souza e Silva, <i>Fonte:</i> Museu Índia Vanuíre).....	74
Figura 18 – (a) araucárias ou pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>); (b) e (c) pinhão, semente da araucária (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).....	75
Figura 19 – (a) Indígena Kaingang montando a armadilha pãri (<i>Fonte:</i> Acervo Racismo Ambiental) e (b) pãri feita por indígenas Kaingang na bacia do Rio Tibagi (Foto: Kimiye Tommasino, 1999; <i>Fonte:</i> ISA).....	76
Figura 20 – Localização Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná, Brasil (<i>Fonte:</i> Adaptado de Google Maps).	80
Figura 21 – Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).....	81
Figura 22 – Reserva Indígena de Mangueirinha, uma das maiores reservas de floresta araucária do mundo (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).	81
Figura 23 – Colégio Estadual Indígena Kokoj Ty Han Ja, na Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).	82
Figura 24 – Casas da Reserva Indígena Mangueirinha (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).....	82
Figura 25 – Algumas Igrejas da Reserva Indígena Mangueirinha (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).....	83
Figura 26 – Árvore <i>Persea major</i> pertence à família Lauraceae (<i>Fonte:</i> Floresta Ombrófila Mista). ..	103
Figura 27 – Resumo Gráfico da pesquisa sobre o efeito antiedematogênico do pau de andrade (<i>Fonte:</i> SCHLEMPER; SCHLEMPER; ZAMPIROLO, 2013).	104
Figura 28 – Cipó milome (<i>Aristolochia sp.</i>) (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).	105
Figura 29 – Ácido aristolóquico presente no cipó milome (<i>Fonte:</i> Autoria própria/Arquivo da pesquisa).....	106
Figura 30 – Caule e folhas do cipó escada (<i>Bauhinia sp.</i>) (<i>Fonte:</i> DOMINGOS; JÚNIOR, 2016)....	107
Figura 31 – Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>) (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa).	109
Figura 32 – Fórmula estrutural da solanina (<i>Fonte:</i> Wikimedia Commons).	121
Figura 33 – Produtos feitos de taquara à venda na beira da estrada (<i>Fonte:</i> Arquivos da pesquisa)...	123
Figura 34 – Articulação do modelo didático-pedagógico (<i>Fonte:</i> DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 152).....	130
Figura 35 – Orientações curriculares do ensino CTS (<i>Fonte:</i> SANTOS, 2007).....	133
Figura 36 – Aviso de proibição de entrada em Terra Indígena Mangueirinha devido pandemia de Covid-19 (<i>Fonte:</i> autoria própria) e aviso do Núcleo Regional de Educação de Ivaiporã, que abrange escola indígena (<i>Fonte:</i> Facebook).....	140
Figura 37 – Resposta do aluno A8 e resposta da aluna B12 (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).....	150
Figura 38 – Resposta do aluno A8, do aluno B10 e aluna A2 (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).....	151
Figura 39 – Respostas dos alunos A8 e B12 (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).....	152
Figura 40 – Respostas dos alunos A8, A3 e A11 (<i>Fonte:</i> Autoria própria).....	159
Figura 41 – Figura 41: Respostas dos alunos A8, A3 e A11 (<i>Fonte:</i> Autoria própria).	160
Figura 42 – Slides usados na aula (<i>Fonte:</i> Autoria própria).....	164

Figura 43 – Pesquisa sobre bebida hidromel dos Vikings realizada pelo aluno B15 (Fonte: Dados da pesquisa).....	166
Figura 44 – Pesquisa sobre cerveja e vinho na Babilônia realizada pelo aluno A8 (Fonte: Dados da pesquisa).....	166
Figura 45 – Pesquisa sobre vinho da Grécia realizada pela aluna A2 (Fonte: Dados da pesquisa). ...	166
Figura 46 – Momento da aula sobre efeitos do consumo de bebidas alcoólicas no organismo (Fonte: Autoria própria).....	167
Figura 47 – Resolução de exercícios pelos alunos A8 e A10 (Fonte: Dados da pesquisa).....	168
Figura 48 – Respostas dos alunos B2, B6 e A8 (Fonte: Dados da pesquisa).....	168
Figura 49 – Respostas dos alunos B12, B4 e A8 (Fonte: Autoria própria).	168
Figura 50 – Indígenas Kaingang durante ritual <i>Kikikoi</i> (Fotos: Daiane Wagner, Fonte: UNOCHAPECÓ, 2011).....	171
Figura 51 – Respostas dos alunos B1, B2, B9 e B12 (Fonte: Dados da pesquisa).....	174
Figura 52 – Rótulos de bebidas alcoólicas (Fonte: Autoria própria).....	175
Figura 53 – Figura 53: Cálculos dos alunos B1e A8 (Fonte: Dados da pesquisa).....	176
Figura 54 – Materiais utilizados na aula experimental (Fonte: Arquivo da pesquisa).	179
Figura 55 – Frente do colégio com pinheiros araucárias (<i>Araucaria angustifolia</i>) e suas sementes, os pinhões (Fonte: Arquivos da pesquisa).	180
Figura 56 – Aluna coletando os pinhões (sementes de araucária) para aula experimental (Fonte: Arquivos da pesquisa).	180
Figura 57 – Experimento fermentação alcoólica (Fonte: Autoria própria).	181
Figura 58 – Alunos realizando a aula experimental em laboratório de ciências (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	181
Figura 59 – Esquema para se observar bolhas (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	183
Figura 60 – Esquema para se observar a formação de $\text{CaCO}_3(s)$ (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	183
Figura 61 – Experimento fermentação alcoólica com solução indicadora azul de bromotimol (Fonte: Arquivos da pesquisa).	184
Figura 62 – Esquema de montagem para destilação (Fonte: adaptado de Canal Idolindo, ciência e tecnologia).	185
Figura 63 – Processo de destilação (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	185
Figura 64 – Recortes dos relatórios realizados após a aula experimental (Fonte: Arquivos da pesquisa).	187
Figura 65 – Recortes de relatório experimental realizado pelos alunos (Fonte: Arquivos da pesquisa).	188
Figura 66 – Recorte da atividade sobre alcoolismo (Fonte: Dados da pesquisa).....	192
Figura 67 – Vídeos sobre o processo industrial (a) de bebidas alcoólicas (Fonte: Como se faz as coisas) e (b) de etanol combustível (Fonte: Petrobrás).....	196
Figura 68 – Exemplos de respostas da aluna B12 e do aluno A8 (Fonte: Dados da pesquisa).	200
Figura 69 – Exemplos de respostas da aluna A8, B9 e B12 (Fonte: autoria própria).	200

Figura 70 – Respostas dos alunos B1, A5, A8 e A3 para a pergunta “o que é ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	203
Figura 71 – Respostas dos alunos A9 e A15 para a pergunta “o que é ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	203
Figura 72 – Respostas dos alunos A14, A4, B1 e B3 para a pergunta “o que é química?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	204
Figura 73 – Respostas dos alunos B12, A14, A5, A1 e B7 para a pergunta “o que é etnociência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	205
Figura 74 – Respostas dos alunos A14, B10, B3 e A8 para a pergunta “existe somente uma forma de se pensar ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	206
Figura 75 – Respostas dos alunos B12 e A6 para a pergunta “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	207
Figura 76 – Respostas dos alunos B12, A14, A8 e A10 para a pergunta “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	207
Figura 77 – Respostas dos alunos B11, B10, A14, B8 e A6 com visão mais otimista sobre a ciência e a tecnologia na sociedade (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	208
Figura 78 – Respostas dos alunos A8 e B12 para a pergunta “qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	209
Figura 79 – Respostas dos alunos B3, B2 e A3 para a pergunta “Quais foram suas impressões sobre as aulas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	211
Figura 80 – Respostas dos alunos A8, A14, B9, B12, B10 e B8 para a pergunta “Quais foram suas impressões sobre as aulas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	212
Figura 81 – Alunos confeccionando os fanzines e cartazes (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	213
Figura 82 – Fanzine produzido pelo grupo 1B “Bebida fermentada – Kaingang Kike?” (alunos B13, B3, B6 e B9) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	214
Figura 83 – Fanzine “Etanol” produzido pelo grupo 2B (alunos B1, B2, B5 e B7) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	217
Figura 84 – Fanzine produzido pelo grupo 3B (alunos B12, B8, B4 e B11) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	219
Figura 85 – Fanzine produzido pelo grupo 1A (alunos A11, A 13, A14, A15 e A12) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	221
Figura 86 – Fanzine produzido pelo grupo 2A (alunos A10, A6, A4, A5 e A2) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	223
Figura 87 – Fanzine produzido pelo grupo 3A (alunos A3, A7, A8, A9, A1 e A16) (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	225
Figura 88 – Cartazes com os fanzines (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	226
Figura 89 – Alunos apresentando os fanzines (Fonte: Arquivos da pesquisa).....	227

Índice de Quadros

Quadro 1 – Denominações que fazem menção aos ancestrais Kaingang citadas na literatura (<i>Fonte:</i> Adaptado de VEIGA, 1994; 2000).....	30
Quadro 2: Terras Indígenas Kaingang habitadas no Brasil (<i>Fonte:</i> SESAI, 2014; SIASI, 2014)	44
Quadro 3: Etnociência definida por diferentes autores.....	54
Quadro 4: Primeiros resultados de combinações possíveis utilizando operador <i>booleano</i> “AND”.	59
Quadro 5: Primeiros resultados de combinações possíveis utilizando operador <i>booleano</i> “OR”.....	59
Quadro 6: Resultados após refinamento.....	60
Quadro 7: Informações gerais dos entrevistados do grupo 1: indivíduos com idade até 50 anos; do grupo 2: indivíduos com idade maior que 50 anos e do grupo 3: indivíduos considerados curandeiros.	84
Quadro 8: Conversões de transcrição para entrevistas (adaptado de MYERS, 2002; AZEVEDO <i>et al.</i> , 2017).....	86
Quadro 9: Relação dos entrevistados e o reconhecimento das fórmulas químicas.....	95
Quadro 10: Informações gerais das plantas medicinais selecionadas.	101
Quadro 11: Tipos de atividades experimentais (<i>Fonte:</i> adaptado de OLIVEIRA; SOARES, 2010; SALES <i>et al.</i> , 2019).....	137
Quadro 12: Momentos da abordagem investigativa laboratório aberto (<i>Fonte:</i> AZEVEDO, 2004, p. 28 e 29).....	139
Quadro 13: Organização dos conteúdos e etapas do planejamento didático (<i>Fonte:</i> autoria própria).	145
Quadro 14: Etapas definidas para a análise dos resultados (<i>Fonte:</i> Autoria própria).....	147
Quadro 15: Questionário inicial (<i>Fonte:</i> Autoria própria).....	147
Quadro 16: Questionário final (<i>Fonte:</i> Autoria própria).	148
Quadro 17: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que é ciência?” (<i>Fonte:</i> Autoria própria).....	150
Quadro 18: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que é química?” (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).....	151
Quadro 19: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que você acha que significa a palavra etnociência?” (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).	152
Quadro 20: Dados das respostas dos alunos para a questão: “você acha que existe outra forma de pensar ciência (química, por exemplo)?” (<i>Fonte:</i> Dados da pesquisa).....	152

Quadro 21: Dados das respostas dos alunos para a questão: “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?” (Fonte: Dados da pesquisa).....	153
Quadro 22: Respostas dos alunos para a questão: “influência indígena na sociedade” (Fonte: Dados da pesquisa).....	153
Quadro 23: Respostas dos alunos para a questão: “etnia Kaingang” (Fonte: Dados da pesquisa).	153
Quadro 24: Respostas dos alunos para o questionamento “obtenção do álcool?” (Fonte: Autoria própria).....	157
Quadro 25: Respostas dos alunos para o questionamento “o álcool pode ser obtido a partir de qual substância?” (Fonte: Autoria própria).	157
Quadro 26: Respostas dos alunos para o questionamento “o que é fermentação?” (Fonte: Autoria própria).....	158
Quadro 27: Respostas dos alunos para o questionamento “podemos fazer a ingestão do álcool combustível, ou até mesmo abastecer o carro com o álcool em gel?” (Fonte: Autoria própria).	158
Quadro 28: Respostas dos alunos para o questionamento “você sabe a diferença entre o álcool de beber, o álcool combustível e o álcool de limpar as mãos?” (Fonte: Autoria própria).....	159
Quadro 29: Respostas dos alunos para o questionamento “você sabe a diferença entre o álcool etílico e o álcool isopropílico?” (Fonte: Autoria própria).....	160
Quadro 30: Respostas dos alunos para o questionamento “o álcool pode ocasionar problemas à sociedade? Quais?” (Fonte: Autoria própria).....	161
Quadro 31: Respostas dos alunos para o questionamento “como você acha que os indígenas têm conhecimento dos processos de fabricação de bebidas alcoólicas?” (Fonte: Autoria própria).....	173
Quadro 32: Propriedades das bebidas alcoólicas (Fonte: adaptado de Rodrigues <i>et al.</i> , 2000, p. 22)...	175
Quadro 33: Respostas dos alunos para a questão: “o que é ciência?”.....	202
Quadro 34: Respostas dos alunos para a questão: “o que é química?” (Fonte: Dados da pesquisa)...	204
Quadro 35: Respostas dos alunos para a questão: “o que é etnociência?” (Fonte: Dados da pesquisa).	204
Quadro 36: Dados das respostas dos alunos para a questão: “existe somente uma forma de se pensar ciência?” (Fonte: Dados da pesquisa).....	205
Quadro 37: Dados das respostas dos alunos para a questão: “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?” (Fonte: Dados da pesquisa).....	206
Quadro 38: Respostas dos alunos para a questão: “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Dados da pesquisa).	207
Quadro 39: Respostas dos alunos para a questão: “você acha que a ciência é neutra?” (Fonte: Dados da pesquisa).	207
Quadro 40: Respostas dos alunos para a questão: “qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?” (Fonte: Dados da pesquisa).	208

Quadro 41: O trabalho implícito com aspectos do conhecimento científico em sala (<i>Fonte</i> : BRICCIA, 2020, p. 117).	210
Quadro 42: Competências docentes relacionadas ao trabalho de sala de aula (<i>Fonte</i> : BRICCIA, 2020, p. 119).....	211

Introdução

Esta pesquisa de doutoramento em História das Ciências e Educação Científica e Ensino de Ciências e Tecnologia envolve história, ciência, cultura e ensino num enfoque em estudos sobre as formas de se considerar a natureza, de como o homem desenvolveu suas técnicas dentro de diferentes contextos tradicionais, e ao mesmo tempo, investiga sua inter-relação com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. A pesquisa tem como objetivo fazer um levantamento histórico científico da cultura indígena Kaingang em relação aos conhecimentos e saberes indígenas desta etnia em relação aos seus rituais, o uso das plantas, práticas medicinais, suas atividades e os conhecimentos associados aos recursos naturais usados nos hábitos alimentares. Entretanto, não se pretende demonstrar que os indígenas tenham desenvolvido alguma teoria científica desconhecida até agora. O que se pretende é demonstrar, a partir de levantamento histórico juntamente com pesquisa de campo, como desenvolveram suas práticas e ao mesmo tempo interpretá-las sob o ponto de vista do conhecimento científico.

A história da ciência tem como objeto o conhecimento de matriz ocidental, pela sua própria característica de ser praticada e analisada, majoritariamente por cientistas, estando distante dos conhecimentos tradicionais. O saber popular é muitas vezes associado aos mitos, feitiços, credices, superstições, animismo, xamanismo, possessão espiritual e a um “fazer” que sobrepõe ao saber. O indígena brasileiro sempre foi identificado como indivíduo em transição, que transitou primeiro pela civilização, depois pela assimilação e em seguida pela cristandade, o qual conseqüentemente, levou-o ao quase desaparecimento. Os grandes projetos missionários dos padres europeus franciscanos/jesuítas juntamente com a colonização, causaram grande impacto na população indígena do Sul do Brasil, afetando diretamente a organização e democracia espacial destas populações nativas das colônias ibéricas do Sul (CUNHA, 1992).

A população indígena do Brasil decresceu acentuadamente desde 1500 até o ano de 1970, favorecendo para o desaparecimento e até a extinção de muitos povos, passando a ser visto como uma contingência histórica. Segundo o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, a atual população indígena brasileira é de 817.963 indígenas, dos quais 502.783 vivem na zona rural e 315.180 habitam as zonas urbanas brasileiras, revelando que em todos os Estados da Federação há populações indígenas, representando 305 diferentes etnias, com 274 línguas indígenas. A Fundação Nacional do Índio (FUNAI), que é o órgão indigenista oficial do Estado brasileiro, criado por meio da Lei nº 5.371, de 5 de dezembro de 1967, também registra 69 referências de indígenas ainda não contatados, além de existirem grupos que estão requerendo o reconhecimento de sua condição indígena junto ao órgão federal indigenista (FUNAI, s.d.).

Na região Sul do Brasil, especificamente no Estado do Paraná, existem, conforme dados da FUNAI, vinte e uma Terras Indígenas ocupando as diversas regiões do Estado desde as margens do rio Paraná até o litoral. Na região central do Estado localizam-se as Terras da etnia Kaingang cortando-o transversalmente no sentido nordeste/sudoeste, acompanhando as serras que dividem o segundo do terceiro planalto paranaense.

Esta etnia está entre os cinco povos indígenas mais populosos do Brasil e sua língua pertence à família linguística Jê, que juntamente com os Xokleng, integram o ramo Jê Meridionais. A cultura desenvolve-se à sombra dos pinheirais, ocupando a região Sudeste/Sul do território brasileiro. Atualmente os Kaingang ocupam pouco mais de 30 áreas reduzidas, distribuídas sobre seu antigo território, nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com uma população aproximada de 40 mil pessoas (ALMEIDA, 2015; FUNAI, s.d.).

Nesta investigação pretende-se identificar e mostrar a partir da perspectiva histórica e científica, a relação do conhecimento empírico, da criatividade, inteligência e aperfeiçoamentos técnicos dos povos indígenas Kaingang do Sul do Brasil. Os povos indígenas, de modo geral, desenvolveram práticas e mecanismos muitas vezes utilizados na sociedade urbana por milhares de pessoas. A história da química, assim como a história da ciência e da tecnologia ainda reluta em reconhecer as contribuições históricas científicas da cultura indígena (SOENTGENA, HILBERTB, 2016). Pesquisas (CUNHA, 1992; NEEDDHAN, 1954; RAY, 1902) sobre as práticas químicas que compõem a história da ciência apresentam somente o enfoque eurocêntrico, ou seja, difundem e investigam as contribuições de culturas extra europeias, como por exemplo, as contribuições das civilizações da China e Índia para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia científica.

A partir desta perspectiva de enfoque às demais civilizações que fazem parte da história, a população indígena parece não ter contribuído para a ciência e/ou tecnologia moderna. Em contraponto, existem relatos e referências realizadas por cronistas e pesquisadores (CHASSOT, 2001; SOENTGENA, HILBERTB, 2016) sobre o período colonial, a respeito da transformação, manipulação e uso de substâncias que exigem certo “conhecimento químico” como, por exemplo: as bebidas fermentadas, os corantes (pau-brasil, urucum, jenipapo), os venenos (curare, timbó, tingui) e o modo de preparação de alimentos (mandioca brava). Porém, estas populações acabam sendo identificadas como “selvagens primitivos” que ainda necessitam de amparo da civilização urbana e moderna para que possam desenvolver-se.

Para o antropólogo Lévi-Strauss, pioneiro nos estudos de etnociência, as representações da natureza pelos povos primitivos constituem-se como uma ciência concreta, com conhecimentos importantes sobre diferentes áreas. Levi-Strauss (1989) escreve que todos os povos assumem uma necessidade de compreender a natureza, e que todos têm um desejo de conhecer e classificar seu meio ambiente, seja pela satisfação que isto acarreta, seja pelo saber, ou simplesmente para se impor ou ordenar o “caos” existente.

Hoje em dia há um aumento da demanda da sociedade para o conhecimento científico qualificado. A partir do conhecimento da ciência, o homem desenvolveu novos materiais que proporcionaram à humanidade uma melhor qualidade de vida. Porém, muitas Terras Indígenas no Brasil mantêm seus costumes e tradições no manejo de suas práticas de sobrevivência sem precisar parcial e/ou totalmente do material tecnológico ou auxílio da sociedade urbana. Segundo Chassot (2018), a compreensão da ciência é significativa para a melhoria da condição de vida. Entender os assuntos científicos e possuir uma literacia científica facilita o modo de visualização das transformações da natureza, as quais ocorrem a todo o momento a nossa volta.

Já em uma comunidade indígena, a rotina juntamente com seu costume se diferencia da rotina não indígena. As intervenções tecnológicas são reduzidas e os saberes científicos muitas vezes são transformados em saberes místicos passados de geração em geração. Porém, não podemos comparar o conjunto de conhecimentos indígenas com o conhecimento científico que nossa sociedade identifica como sendo química, física, biologia, matemática, ou práticas e metodologias cientificamente acadêmicas. Neste contexto, a historiadora Úrsula Klein (2008) publicou diversos textos sobre a problemática de supor que alquimistas medievais quisessem dizer a mesma coisa que os químicos dos séculos XVIII, XIX e XX ao se referirem, por exemplo, a uma determinada substância. Contudo, muitos historiadores interessados em entender os saberes resultantes de práticas, técnicas, métodos e experimentações indígenas, consideram plausível sua comparação com a química (SOENTGENA, HILBERTB, 2016), justamente pela contribuição histórica proporcionada (CHASSOT, 2002). De modo geral, sem as contribuições dos indígenas (independente da etnia), a agricultura, a farmacêutica, a medicina e a química moderna teriam desenvolvimentos mais modestos, como por exemplo, a fundamental contribuição para a indústria da borracha.

Em nossa sociedade, a inserção da Alfabetização Científica (AC) e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), segundo Chassot (2002, 2018), Auler (2003), Sasseron e Carvalho (2011) de maneira geral na educação, contribui para o processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos e conceitos científicos e tecnológicos fundamentais, compreensão da natureza da Ciência e da Tecnologia e dos fatores sociais das suas práticas, e ainda, o entendimento das relações e/ou interações existentes entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade (CTS) e o Meio Ambiente (CTSA).

A compreensão da inter-relação entre CTS é imprescindível para o desenvolvimento educacional voltado para o exercício da cidadania. O ensino de ciências nesta perspectiva favorece para a desmistificação de que a ciência é só para cientistas ou especialistas. O ensino com enfoque CTS pode proporcionar uma reconstrução da estrutura do conhecimento, no qual propiciará uma nova forma de refletir sobre o uso político e social daquele saber, rompendo com a concepção tradicional da produção do saber, que se dá pela memorização de “macetes” e repetição do ensino de teorias que compõem o fenômeno científico. Sendo assim, a abordagem da história e da cultura indígena na escola, favorece e fortalece esses aspectos, principalmente os

sociais, ajudando a comunidade escolar a conhecer e reconhecer o passado de sua nação, sendo uma nova forma de contextualizar e trabalhar a interdisciplinaridade com a cultura indígena além de uma disciplina isolada (História).

Cabe ressaltar que essa pesquisa se inspira em referenciais da etnografia, porém, não com o mesmo alcance de uma investigação da cultura nativa em sua totalidade de aspectos. A etnografia será vista de maneira mais modesta, com objetivo e foco direcionado aos saberes e práticas culturais indígenas associadas à etnociência com possível ligação para a educação química escolar.

Problema de Pesquisa

Como os conhecimentos identificados como etnocientíficos a partir da pesquisa historiográfica da etnia indígena Kaingang podem ser utilizados para contribuir com o ensino de conceitos científicos para alunos do ensino médio indígena e não indígena?

Objetivo Geral e Específicos

O objetivo geral deste projeto é fazer a caracterização histórica dos sistemas de conhecimento etnocientífico da população indígena Kaingang e identificar os conhecimentos empíricos presentes nas práticas culturais desta etnia ao longo de sua geração sob o ponto de vista da ciência (etnociência) em uma perspectiva da educação científica e sua contextualização no ensino formal de ciências. Para isso pretende-se:

- Propiciar uma pesquisa histórica em relação a ancestralidade, caracterização, cultura e tradição da população indígena Kaingang;
- Identificar conhecimentos etnocientíficos relacionados às práticas medicinais, rituais e o uso de plantas da etnia indígena em estudo;
- Propor e aplicar uma atividade de ensino-aprendizagem a partir dos conhecimentos etnocientíficos identificados na pesquisa histórica Kaingang para alunos indígenas e não indígenas;
- Disponibilizar o material didático (caderno pedagógico) elaborado para professores e escolas indígenas e não indígenas.

CAPÍTULO 1: A ETNIA INDÍGENA KAINGANG

Indígenas brasileiros: uma síntese histórica

Pouco se conhece sobre a origem da população indígena brasileira. Existem diversas hipóteses e controvérsias sobre o povoamento da América e conseqüentemente torna-se difícil fornecer um quadro sintético e, sobretudo coerente da pré-história brasileira. Pesquisas realizadas pela arqueóloga brasileira Niède Guidon, na Serra da Capivara no Piauí, apontam para algumas evidências de que a história da ocupação da América teria ocorrido há mais de 100 mil anos BP (*Before the Present* – Antes do Presente – escala utilizada pelas disciplinas científicas na datação de eventos do passado em relação à data presente). Esta datação foi obtida pelas análises com Carbono-14 em um artefato em pedra lascada que teria sido feita pela mão humana (GUIDON; DELIBRIAS, 1985; GUIDON; DELIBRIAS, 1986; GUIDON, 2007).

De acordo com Neves e Piló (2008), existe um consenso na comunidade arqueológica norte-americana de que a América poderá ter sido ocupada há pelo menos 11,4 mil anos, devido às evidências arqueológicas (ossos humanos, ferramentas e diversos vestígios) encontradas em 1937 no Novo México, Estados Unidos, a qual foi nomeada Cultura Clóvis (*Clóvis-first*). Esta teoria implica que os primeiros americanos teriam vindo da Ásia pelo Estreito de Bering, na qual saíram da Ásia e atravessaram a ponte de gelo que ligava o Nordeste da Ásia (Sibéria) e o Noroeste da América do Norte (Alasca), acompanhados de manadas de mamutes, iniciando a sua migração pelas Américas. Sendo assim, a presença humana nas partes baixas da América só poderia ser mais recente que a evidenciada pela Cultura Clóvis.

A teoria do Estreito de Bering é defendida por diversos arqueólogos, como por exemplo, o professor brasileiro bioantropólogo evolutivo Walter Alves Neves, que com base no esqueleto de Luzia encontrado no sítio arqueológico de Lagoa Santa no Estado de Minas Gerais (MG), sugere entre 11.000 e 12.000 anos (NEVES; HUBBE, 2004). Infelizmente com o incêndio ocorrido no Museu Nacional do Rio de Janeiro em 2018, o crânio ardeu entre as chamas junto

com as demais coleções históricas, porém, foi encontrado entre os escombros do que restou do acervo. Para Neves, Da Glória e Hubbe (2016) Luzia é a evidência de que os antepassados dos índios vieram pelo Estreito de Bering, ocupando aos poucos o continente americano.

Em 2012, David Reich *et al.* realizaram a maior pesquisa genética com nativos americanos e encontraram indícios de que os primeiros habitantes da América vieram da Ásia em três grandes ondas migratórias pelo Estreito de Bering há mais de 15.000 anos BP. Ou seja, mais uma pesquisa que favorece a teoria mais aceita e válida nos dias atuais, porém, os trabalhos da cientista brasileira mostram que a pré-história americana poderá ter sido diferente. Niède Guidon acredita que esses homens não poderiam ter vindo da América do Norte e se espalhado para o Sul, porque naquele período a região Norte estava coberta de gelo até as proximidades da Flórida, pois corresponde ao final do último período glacial terrestre (FELICE, 2002).

Portanto, outra via possível, na opinião da arqueóloga Niède Guidon, para a explicação da antiguidade da presença humana no Nordeste brasileiro, seria a travessia por via marítima, há cerca de 100 mil anos BP. A pesquisadora acredita que o *Homo sapiens* chegou à América vindo da África por via oceânica, atravessando o Atlântico. Este percurso pode ter sido feito pela costa Oeste da África, utilizando a corrente oceânica Benguela e depois a corrente equatorial do Golfo da Guiné, seguindo até a costa nordestina brasileira, atravessando o Atlântico de ilha em ilha, já que o mar estava 140 metros mais abaixo do nível de hoje, havendo naquele período um número maior de ilhas. Porém, Guidon não exclui a hipótese de existirem outros caminhos para a América, vindos da Ásia, ilhas Malásia, Indonésia e Oceania (PIVETTA, 2008).

Em abril de 2017 foi publicado na revista *Nature* os resultados de uma pesquisa iniciada em 1992 sobre a descoberta de restos fósseis de um mastodonte (mamífero extinto semelhante ao elefante, mas com tamanho superior) e ferramentas de pedra (tipo de martelo e bigorna) encontradas nas obras de melhorias da State Route 54 em San Diego (Estados Unidos). Steven Holen e demais pesquisadores do Museu de História Natural de San Diego investigaram o esqueleto parcial do mastodonte macho encontrado, e descobriram evidências de rupturas (fraturas espirais) ao longo do osso, que mediante estudos sugerem ser resultado de ação humana, ou seja, que humanos batiam com as pedras nos ossos para chegar até a parte nutritiva do animal, a medula óssea (tutano), ou para fazer ferramentas de ossos. A falta de colágeno nos ossos não permitiu a datação dos fósseis por Carbono-14, sendo usada a técnica de datação por urânio (que utiliza a

decomposição radioativa do urânio para medir a passagem do tempo). Os resultados indicaram 130,7 mil anos BP para os ossos, com margem de erro de 9,4 mil anos, ou seja, 115 mil anos mais velho do que os sítios arqueológicos aceitos como os mais antigos do continente americano, caracterizando-se como outra hipótese de que o homem pode ter chegado ao Novo Mundo quando o nível do mar era suficientemente baixo (HOLEN, *et al.*, 2017).

Enquanto mais estudos e resultados não surgem, a pesquisa de Holen *et al* (2017) pode apoiar as hipóteses da arqueóloga brasileira Niède Guidon, que considera definitivamente o Parque Nacional da Serra da Capivara no Estado do Piauí como um dos sítios arqueológicos com as mais antigas evidências de ocupação humana na América. Sendo assim, a origem do homem americano e conseqüentemente a do brasileiro ainda se encontra em estudo.

Os primeiros contatos com europeus

Com a chegada da Expedição Portuguesa no solo brasileiro em 1500, encontrou-se uma nova terra povoada por nativos com suas dinâmicas socioespaciais bem definidas, denominados índios, denominação primeiramente realizada em 1492 pelos colonizadores espanhóis que durante muito tempo chamaram a América de Índias Ocidentais. O “Novo Mundo” foi muito retratado nos mapas antigos, como pode ser observado na Figura 1, com duas imagens pertencentes ao Atlas Português de 1519, chamado também de Atlas Miller (nome do seu último dono particular), obra de Lopo Homem (com ilustrações de Pedro Reinel, Jorge Reinel e António de Holanda). A primeira delas (Figura 1(a)) mostra o *Mappemonde circulaire représentant l’hémisphère portugais* (Mapa mundi representando o hemisfério português), indicando na imagem o hemisfério correspondente à zona de influência portuguesa no início do século XVI. A Figura 1(b) apresenta a carta náutica *Océan Atlantique sud-ouest avec le Brésil* (Oceano Atlântico Sudoeste com o Brasil), que mostra a iconografia da “descoberta da *Terra Brasilis*”, das travessias oceânicas dos marinheiros portugueses, da fauna e da flora, e dos índios na

região do Brasil coletando o pau-brasil, indicando os estágios de exploração da madeira tropical em troca dos produtos europeus.

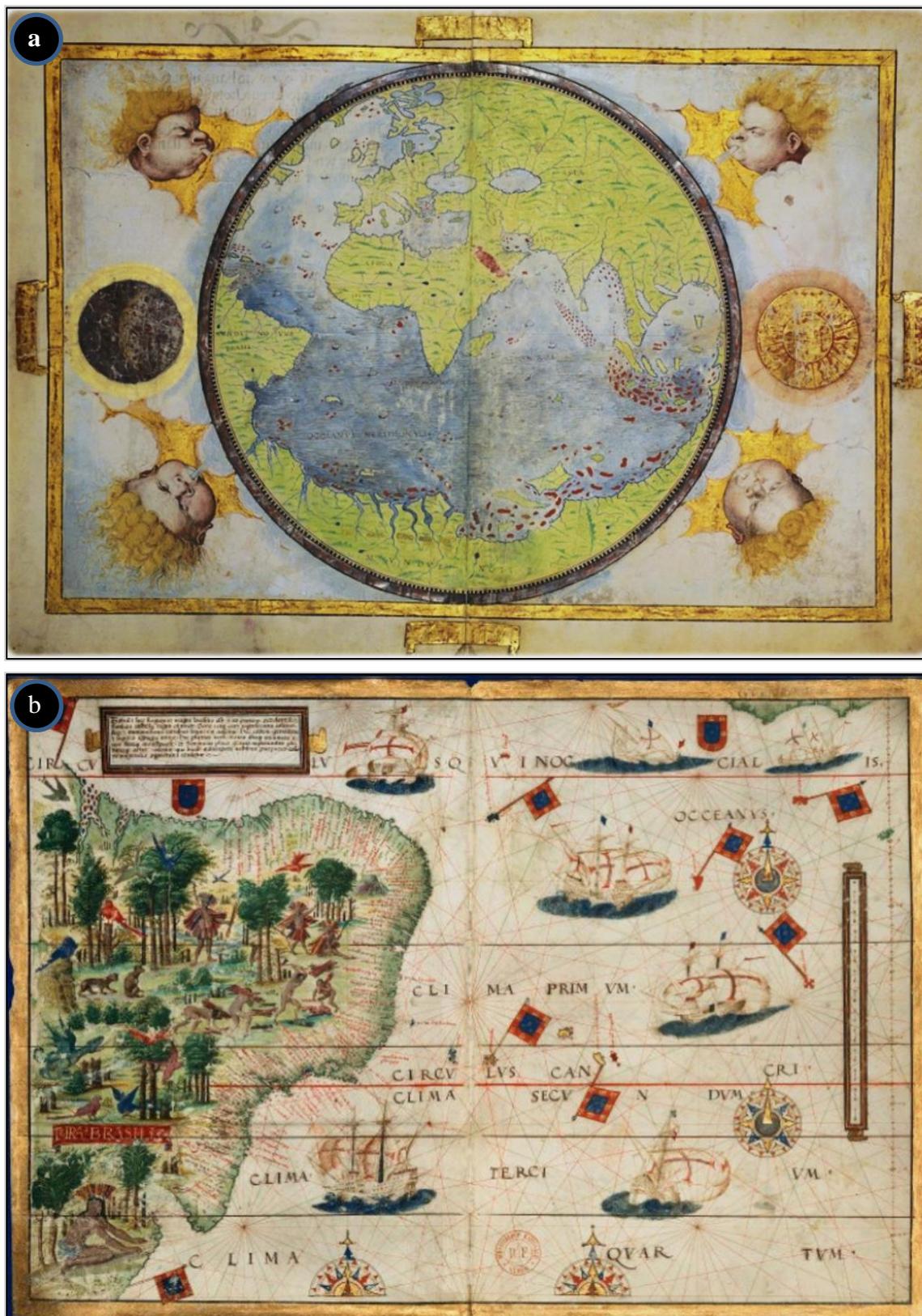


Figura 1 – Cartas náuticas pertencentes ao Atlas Miller de 1519, obras de Lopo Homem (Ilustrações: Pedro e Jorge Reinell, António de Holanda); (a) *Mappemonde circulaire représentant l'hémisphère portugais* (Mapa mundi representando o hemisfério português), manuscrito

iluminado em pergaminho, 41,5 x 59 cm e 61 x 118 cm BnF, Departamento de Mapas e Planos, CPL GE D-26179 (RES), f. 1 e (b) *Océan Atlantique sud-ouest avec le Brésil* (Oceano Atlântico Sudoeste com o Brasil), manuscrito iluminado em pergaminho, 41,5 x 59 cm e 61 x 118 cm BnF, Departamento de Mapas e Planos, CPL GE D-26179 (RES), f. 5 (*Fonte: Bibliothèque Nationale de France, 1897*).

Segundo estudos (STEWART, 1949; DENEVAN, 1976; KENNEDY; PERZ, 2000), estima-se que em 1500 havia no Brasil cerca de mais de 1000 povos indígenas, perfazendo uma população estimada em torno de 2 a 6 milhões de indivíduos. Em relação a denominação índio, não existe nenhuma tribo, povo ou clã com esta denominação. Cada índio pertence a um povo com denominação própria, com uma etnia específica e autodenominação, como por exemplo, Guarani, Yanomami, Kaiowá e outros (LUCIANO, 2006). Atualmente, segundo a Resolução nº304/2000 do Conselho Nacional de Saúde (CNS – item II, nº 2), o termo índio é utilizado “a quem se considera pertencente a uma comunidade indígena e é por ela reconhecido como membro”.

No início da colonização, os índios assumiram-se como parceiros comerciais dos europeus, fazendo o comércio de suas matérias-primas em troca de utensílios, como machados, espelhos, foices, tesouras, tecidos, facas... Porém, com o passar dos anos, o interesse do colono pelo índio foi além da troca de mercadorias e escambo, partindo para a mão-de-obra escrava. Os índios faziam o necessário para garantir a subsistência e eram incompatíveis com o trabalho intenso e regular, fazendo com que, dentro de um conjunto de fatores, os colonizadores então optaram pelo escravo africano. Em termos comparativos, o povo indígena resistia mais às formas de sujeição dos portugueses em relação aos escravos africanos, fazendo com que nas últimas décadas do século XVI houvesse a implementação do comércio negreiro (FAUSTO, 1995).

Outro ponto histórico e relevante da história indígena do Brasil é a relação da igreja católica com os indígenas. A igreja iniciou um trabalho em que os missionários passaram a catequizar os índios, com intenção de transformá-los em “bons cristãos”. Mas esta conversão devia estar em comum acordo pelo Estado português, como pode ser observado no frontispício da obra de 1698, *Istoria delle guerre del Regno del Brasile* (História das guerras do Reino do Brasil - Figura 2), do Frei João José de Santa Thereza, sugerindo uma representação em que os raios da fé são refletidos pelo símbolo do escudo de Portugal, ou seja, a conversão religiosa deveria antes de tudo, estar de acordo com o Estado Português (CUNHA, 1992).



Figura 2 – Frontispício da obra *Istoria delle guerre del Regno del Brasile*, do Frei João José de Santa Thereza (Fonte: SANTA THEREZA, 1698).

De acordo com Taylor (1992), a principal ordem religiosa da época colonial era a jesuítica. Os jesuítas apresentavam uma política independente, que pode ser resultado da independência financeira que adquiriram durante os anos e pela sua forte ligação direta com Roma. Muitos conflitos ocorreram entre os colonos, a Coroa e os missionários, tendo como ponto de discórdia o controle do trabalho escravo indígena nos aldeamentos e fora destes. Com a expulsão dos jesuítas por Marquês de Pombal em 1759, a política indigenista perdeu seus representantes, não havendo mais apoio no que diz respeito a escravização dos índios e a ocupação de suas terras. A volta do apoio à população indígena brasileira surge no início do século XX, com a criação do Serviço de Proteção ao Índio (SPI) em 1910, que em meio a acusações de corrupção, extingue-se em 1966, e em 1967 é criada a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), órgão responsável até os dias atuais pela proteção e promoção dos direitos dos povos indígenas do Brasil.

Segundo Cunha (2002), durante os séculos XVI e XVII houve uma ausência da iconografia portuguesa em relação ao Brasil, tendo nessa época mais obras voltadas para o Oriente. A primeira expedição de um naturalista português ao Brasil ocorreu somente no final do século XVIII, sendo Alexandre Rodrigues Ferreira (1755-1815) o precursor de uma tradição científica que no século XIX serviu de inspiração para naturalistas e viajantes de outros países, aumentando assim a documentação iconográfica brasileira.

Breve perspectiva historiográfica da ancestralidade da etnia indígena Kaingang

Esta seção faz parte do artigo intitulado “Breve perspectiva historiográfica da ancestralidade da etnia indígena Kaingang” publicado na Revista Cadernos do Ceom, História Social e Política – v. 32, n. 50 (Jun/2019) – ISSN 2175-0173.

As áreas brasileiras que hoje correspondem aos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além dos países de fronteira, eram abrangidas pelos índios Guarani (conhecidos por Carijó ou Cario na época colonial); porém, não de forma homogênea ou exclusiva (MONTEIRO, 1992a). Os grupos eram encontrados entre os principais rios da região e nas florestas tropicais e subtropicais do litoral. As regiões do Sul do Brasil com maior abrangência de florestas de araucárias (*Araucaria angustifolia*) eram habitadas por grupos, especialmente de caçadores e coletores, com densidades populacionais relativamente baixas e alta mobilidade sazonal, sendo estes os ancestrais da etnia indígena hoje conhecida como Kaingang. Atualmente, vivem em Terras Indígenas localizadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. De acordo com Mota (2004), a população Kaingang é a mais populosa do Sul do Brasil e está entre os mais numerosos povos indígenas do país. Estima-se uma população de 45.620 pessoas a viver em mais de 40 Terras Indígenas, conforme o Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI, 2014). Esta etnia indígena pertence à família linguística Jê, do tronco Macro-Jê, e a palavra Kaingang deriva da palavra “*caên-gagn*” – que em português significa “índio Kaingang”, “gente”, “pessoa”, “gente do mato” (SOUZA, 2014). Franz Keller, em 1867, escreveu um manuscrito sobre os índios da província do Paraná, e registrou que os próprios indígenas se autodenominavam Kaingang. Segundo Keller (1867 apud MOTA, 2004, p. 9) “a si mesmo dão hoje o nome de caên-gagn”. O historiador português Gabriel Soares de Sousa viajou para o Brasil entre os anos de 1565 e 1569, e publicou relatos da sua convivência com os índios durante a sua experiência como senhor de engenho e sertanista; nesta época, o

trabalho escravo era composto por índios dos sertões circunvizinhos. Segundo Gabriel de Souza (1851, p. 375-409), a expressão Tupi quer dizer “tio”, assim, Tupi-mbá (Tupinambá) significa “tio boa gente”, Tupi-aem (Tupinaé) o “tio mau”, e Tupiikis (Tupiniquin) o “tio contíguo” ou o “Tupi do lado”. Estas definições são importantes para fazer interpretações dos textos mais antigos encontrados na literatura, em que muitas vezes se referem aos Tupinambá e Tupiniquins. De início, Gabriel Soares de Sousa estabeleceu uma divisão entre dois grupos indígenas: os Tupi (Tupinambá, Tupiniquin) e os Tapuia, com descrições opostas entre eles como pode ser observado nos trechos¹:

O Tupiniquin [...] É gente de grande trabalho e serviço, e sempre nas guerras ajudaram aos Portuguezes, contra os Aimorés, Tapuias, e Tamoios, como ainda hoje fazem esses poucos que se deixaram ficar junto do mar e das nossas povoações, com quem vizinham muito bem, os quaes são grandes pescadores de linha, caçadores e marinheiros, são valentes homens, caçam, pescam, cantam, bailam, como os Tupinambás, e nas cousas de guerra são mui industriosos, e homens para muito, do quem se faz muita conta a seu modo entre o gentio. (SOUSA, 1851, p. 69).

Como os Tapuias são tantos e estão tão divididos em bandos, costumes e linguagem, para se poder dizer delles muito, era necessário de propósito e de vagar tomar grandes informações de suas divisões, vida e costumes; [...] São os Tapuias contrários de todas as outras nações do gentio, por terem guerra com elles ao tempo que viviam junto do mar, donde por força de armas foram lançados: os quaes são homens de grandes forças, andam nus como o mais gentio, e não consentem em si mais cabellos que os da cabeça, e trazem os beiços furados e pedras nelles, como os Tupinambás (SOUSA, 1851, p. 350-351).

Escritores quinhentistas retrataram os grupos Tapuia como a antítese da sociedade Tupi, utilizando, na maioria das vezes, termos negativos para descrevê-los. Este binômio facilitava a compreensão da diversidade linguística e étnica, tanto para os escritores quanto para a coroa. Porém, no contexto do século XIX, historiadores deram um novo sentido para esses dois grupos. Os Tupi passaram a ser os indígenas que contribuíram de maneira heroica, com base nas alianças políticas e matrimoniais à consolidação da presença portuguesa, sendo retratados de maneira romântica e nostálgica. Já os Tapuia eram retratados como inimigos dos portugueses, representavam os índios selvagens, pois se tornaram um obstáculo para a sua civilização, diferentemente dos nobres guerreiros Tupi, que se submeteram ao domínio colonial (MONTEIRO, 2001). O pintor holandês Albert Eckhout, que pertencia à corte de Maurício de Nassau (Governador do Brasil Holandês de 1637-1644), pintou quatro quadros a óleo que representam o senso comum da época, de que o indivíduo Tupi era o “domesticado”, mostrado na pintura com as vestimentas de pano europeu, e a sua produção de redes e cestos para os estabelecimentos coloniais (Figura 3 (a) e (b)). Já os Tapuia são representados na obra como

¹ Os trechos foram mantidos sem correções à grafia original. Como a ortografia da época era diferente da atual, quaisquer desvios da norma culta devem ser desconsiderados.

“selvagens”, com ferocidade irreduzível, carregando pés e mãos decepados (Figura 3 (d)), o que insinua a antropofagia, rodeados de animais peçonhentos (Figura 3 (c)) como uma cobra jiboia (*Boa constrictor*), uma aranha caranguejeira (*Theraphosidae*) e uma taturana (*Lonomia obliqua*).

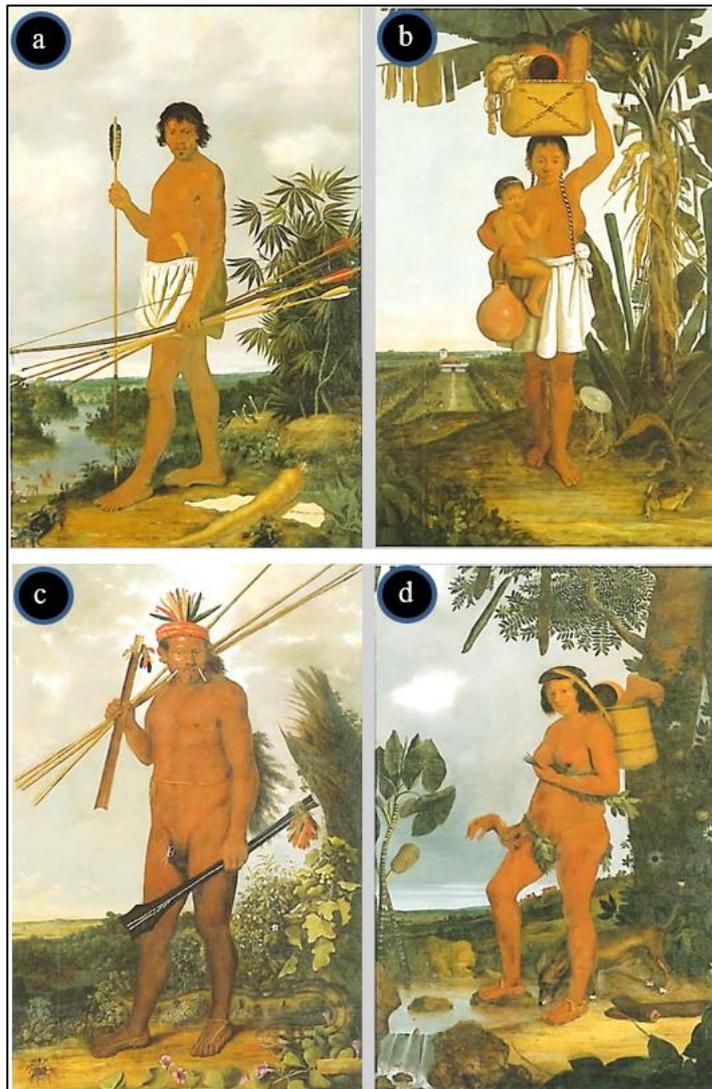


Figura 3 – Obras de Albert Eckhout, óleo sobre tela: a) *Tupimand* – Homem Tupi, 1643, 280 x 176 cm; b) *Tupikvinde* – Mulher Tupi, 1641, 285 x 173 cm; c) *Tapuyamand* – Homem Tapuia, 1641, 284 x 176 cm e d) *Tapuyakvinde* – Mulher Tapuia, 1641, 285 x 173 cm (Fonte: National Museum of Denmark, 2002).

O nome Bugre foi outra expressão usada no sentido de fazer a diferenciação dos Tupi com os não Tupi, representando aqueles indígenas que resistiam em deixar a mata e serem colonizados, diferentemente dos Guarani que trabalhavam nas fazendas e prestavam alguns serviços (DORNELLES, 2011). Segundo Guisard (1999), o termo Bugre surgiu na Bulgária, no século IX, e corresponde a uma corrente religiosa chamada bogomilismo, inspirada no nome do Padre Bogomil, considerado o fundador desta seita, que, na época, foi perseguida por heresia pela igreja católica. Por isso, no final do século XVIII e início do XIX, quando muitos imigrantes europeus chegavam ao Sul do Brasil, deparavam-se com os nativos e suas tradições e línguas não

europeias, e os consideraram “hereges” – assim como os seguidores do bugomilismo – chamando-os, então, de “búlgares ou bugres”.

Entretanto, para o historiador Varnhagen (1877, p. 18) a palavra “Bugre não quer dizer mais que carregador ou portador de carga, de *Bohu-rêa*; como ficaram assim chamados os índios escravos”. Já Lague (1983, p. 7-8) diz que a palavra Bugre teve origem no momento de encontro dos primeiros portugueses com os indígenas, que, quando foram vistos, fizeram um sinal de alerta para os demais pertencentes da tribo com um grito agudo, que pareceu ouvir-se a palavra “bugre”; porém, a palavra que gritavam era “*pucri*”, no qual prolongavam a última sílaba.

Neste contexto de descrição dos indígenas Tapuia e da denominação Bugre, os índios ascendentes da etnia indígena hoje identificada como Kaingang, e pouco conhecida com esta denominação nos tempos coloniais, são identificados na literatura (SOUZA, 2012, p. 9; MONTEIRO, 2001, p. 151-182; PINHEIRO, 1992, p. 57; SAINT-HILAIRE, 1964, p. 35) como pertencentes ao grupo Tapuia, sendo também denominados Bugres, e eram retratados na maioria das vezes como índios “selvagens”. Porém, existe uma discussão sobre a ancestralidade desta etnia, pois vários documentos manuscritos da era colonial retrataram os indígenas da região Sul de modo generalista ou com denominações equivocadas. Diante disso, busca-se apresentar resumidamente, alguns relatos e registros presentes na literatura sobre a ancestralidade desta etnia indígena.

A ancestralidade Kaingang

Antes do século XX, os ancestrais da etnia Kaingang foram retratados e citados em obras coloniais por diversos nomes. Hans Staden, em 1557, cita uma nova denominação para indígenas presentes na região mais ao Sul do Brasil ao descrever a cadeia montanhosa do relevo brasileiro chamada de Serra do Mar: “na serra habita uma casta de selvagens que se chama Wayganna. Estes não têm habitações fixas como os outros, que moram deante e por detraz da serra” (STADEN, 1930, p. 133). Uma grande variação de denominações foi atribuída aos ancestrais Kaingang na literatura colonial e mesmo depois, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Denominações que fazem menção aos ancestrais Kaingang citadas na literatura (Fonte: Adaptado de VEIGA, 1994; 2000).

Denominações	Autor	Ano
Wayganna	Hans Staden	1557
Goainá, Goainazes, Guaianazes, Goayanas	Gabriel Soares de Souza	1587
Camperos, Cavelludos, Coronados, Gualachos	Nicolas Mastrillo Duran	1628
Gualachos, Ybiraiyras, Chiquis, Chequis	Antônio Ruiz de Montoya	1628
Guñanás, Pinares	Juan de la Cruz Cano y Olmedilla	1775
Guayanás, Guaianás	Padre Manuel Aires de Casal	1817
Coroados, Guaianás, Bugres	August Saint-Hilaire	1820
Caveres, Tac-Taia	Padre Francisco das Chagas Lima	1821
Camés, Votorões, Dorins, Jacfé	Padre Francisco das Chagas Lima	1842
Guayanazes	José Joaquim Machado de Oliveira	1846
Caen-gagn	Camilo Lellis da Silva	1849
Guanhanás	August Saint-Hilaire	1851
Kaingangues	Juan Ambrosetti	1894
Cainguangue, Caingang	Von Ihering	1904
Kaingang	Telêmaco Borba	1908
Botocudos de Santa Catarina e Paraná	Curt Nimuendajú	1946

Outra fonte documental da identificação de diferentes denominações para a ancestralidade dos indígenas Kaingang é a cartografia, por exemplo, o mapa geográfico de América Meridional de 1775 (Figura 4), desenhado por Juan de la Cruz Cano de Olmedilla. Neste mapa, pode-se verificar na região Sul do Brasil a identificação de denominações genéricas para os grupos Kaingang, como Guñanás e Pinares, esta última atribuída ao fato de ocuparem regiões predominantes de pinheiros. Já a região “Biturunas” indicada no mapa, relaciona-se ao grupo indígena da etnia Xokleng (D’ANGELIS, 2006; HELM, 1995).

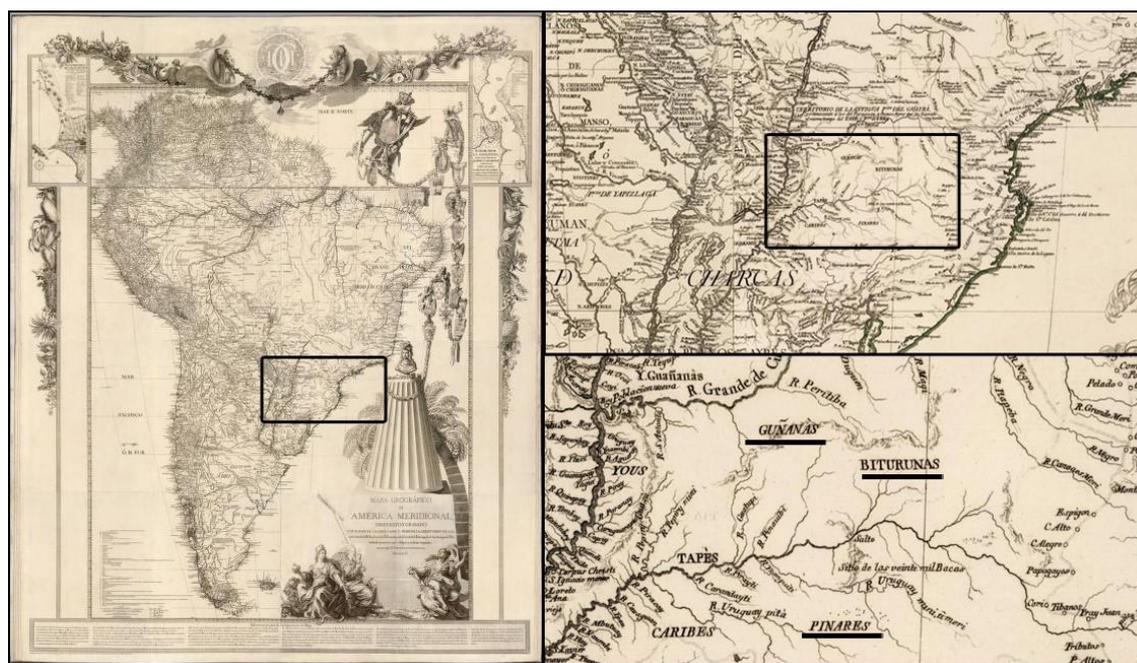


Figura 4 – Mapa geográfico de América Meridional (Fonte: adaptado de OLMEDILLA, 1775).

É importante reforçar que nem todos os grupos indígenas referidos na documentação histórica eram Kaingang. Isso pode ser identificado pelas características culturais presentes nas documentações de origem. Essa multiplicidade de denominações, além das observações em diferentes regiões geográficas sobre a presença de grupos étnicos com características semelhantes pertencentes à etnia Kaingang, pode induzir a interpretações equivocadas e erradas por pesquisadores. Outro ponto a ser observado é que alguns grupos desses descritos no Quadro 1 podem não estar relacionados aos Kaingang, mas aos Guarani, Xetá ou Xokleng, grupos que também são identificados pela luta e resistência contra a presença de europeus nas terras do Sul do Brasil (VEIGA, 2000).

A grafia do termo Kaingang pode ser encontrada de diferentes maneiras ao longo da história de contato com o homem branco e as instituições sociais não indígenas. Portanto, o termo aparece escrito em documentos jurídicos e históricos nas seguintes grafias: Kanhgág, Caingang, Caingangue, Kaingang, Kaingangue e Kaingáng. Devido à Convenção para a Grafia de Nomes Indígenas realizada em 1953, a grafia Kaingang passou a ser adotada, e a letra “C” do Caingang foi substituída pela letra “K” com o objetivo de uniformizar a escrita em português dos nomes das sociedades indígenas brasileiras (SOUZA, 2012).

O nome Bugre que, como descrito anteriormente, indicava os índios selvagens, também foi muito utilizado na literatura para representar os índios da região Sul do Brasil. Segundo Dornelles (2011) e Hicks (1966), os Bugre do Sul foram divididos em dois grupos predominantes na região: os Bugre Coroado (ascendentes da etnia Kaingang) e os Bugre Botocudo (ascendentes da etnia Xokleng), ambos representados na Figura 5 do pintor alemão Philip Schmid.



Figura 5 – Coroado e Botocudo (*Fonte: SCHMID, 1823-1831*).

Curt Nimuendajú (1946, p. 93) fez referência aos Botocudo da região Sul, chamando-os de “Botocudos de Santa Catarina e parte adjacente do Paraná”, considerando-os relacionados aos índios da etnia Kaingang, mas diferentes em relação à fala ou cultura. O termo Botocudo foi

amplamente utilizado na identificação de diversos grupos indígenas brasileiros, mas sem a definição dos nomes de suas tribos. Estes eram chamados Botocudo devido ao uso de botoques no rosto, como descrito no livro “A Corografia Brazilica ou Relação historico-geografica do Reino do Brazil: composta e dedicada a Sua Magestade fidelissima”, em 1817, pelo Padre Manuel Aires de Casal:

[...] de muitos tempos para cá quazi não tem outro nome entre os Christãos senão o de Botocúdos, pelo extravagante, e ridículo costume de, furarem as orelhas, e os beiços e dilatarem-nos notavelmente com rodellas de páu, parecendo-lhes que ficam assim mais gentis e airozos. Andam sempre de côrso em busca de caça, e das frutas silvestres, seu alimento ordinário, repartidos em malócas de quarenta a sessenta famílias. Algumas tingem o corpo ora de vermelho, ora d'amarello, parecendo carregados de ictyrcia: e para se livrarem das ferroadas dos mosquitos nas estações, ou lugares em que elles mais os incommodam, invernizam a pelle com o leite de certas arvores (CASAL, 1817, p. 72-73).

Neste trecho, Padre Casal descreve o costume dos índios Botocudo ao enfeitarem-se com ornamentos de madeiras em seu rosto (Figura 6) e também sobre suas pinturas corporais fazendo uma comparação da coloração amarela com icterícia.

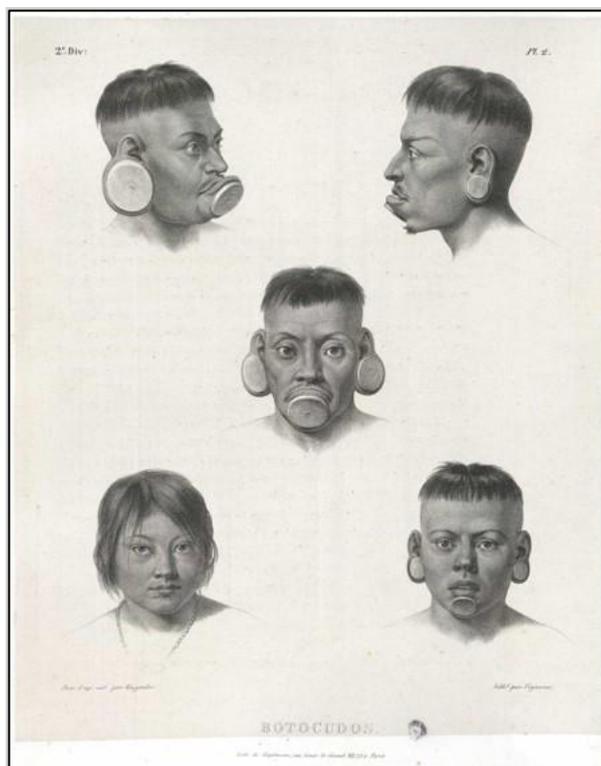


Figura 6 – Representação dos índios Botocudos (Fonte: VIGNERON, 1835).

Em 1816, o príncipe renano Maximiliano Alexander Philipp de Wied-Neuwied (com o pseudônimo de Max von Braunsberg) escreveu o livro “Viagem ao Brasil” (NEUWIED, 1940), no qual relata seu estudo sobre a fauna, a flora e as tribos indígenas brasileiras, dando destaque aos Botocudo de Jequitinhonha (região Sudeste do Brasil). Segundo Emmerich e Monserrat (1975), este livro serviu de fonte para outros autores, e a partir disto, os Botocudo passaram a ter uma ampla documentação, e o termo Botocudo passou a definir apenas o grupo de forma genérica.

Auguste de Sant-Hilaire, um botânico, naturalista e viajante francês, também relatou a presença desses dois grupos de índios designados Bugres Coroados e Botocudos durante suas expedições em território brasileiro. No seu livro “Viagem a Comarca de Curitiba”, de 1820, cita:

Além da tribo dos coroados, havia nas vizinhanças de Jaguariaíba muitas outras que frequentemente se guerreavam entre si. A índia coroada do coronel Luciano Carneiro [...], segundo ela me dissera, não longe de sua aldeia existiam selvagens ferozes que também tinham o costume de furar o lábio inferior e as orelhas. Possivelmente, não pertenciam os últimos à mesma nação dos verdadeiros botocudos do Jequitinhonha e do rio doce; mas talvez fossem irmãos dos índios que os paulistas encontraram, em 1845, no Guairá, e aos quais denominaram Botocudos, pela circunstância de usarem no lábio inferior botoques feitos de certa resina que tinha a cor e a transparência do âmbar (SAINT-HILAIRE, 1964, p. 47).

Neste trecho o autor relata a presença do grupo Coroado na região do Paraná (Jaguariaíva) juntamente com o grupo Botocudo, mas identificando que este último era diferente do Botocudo da região Sudeste (Jequitinhonha e Rio Doce no Estado de Minas Gerais). Saint-Hilaire (1964, p. 46) também explica o porquê do nome Coroado: “Os paulistas davam aos bugres das proximidades de Jaguariaíba o nome de coroados, porque, diziam, costumavam fazer no alto da cabeça uma espécie de tonsura, ou coroa”, assim como descrito pelo Padre Teschauer:

O viajante inglês Knivet, contemporâneo de Gabriel Soares, não concorda sempre com esta descrição. Atribue, porém, aos Kaingang o traço característico, pelo que os modernos Guayaná são reconhecidos descendentes daquelles; cortavam o cabelo de maneira que formavam uma coroa, donde deve-se derivar seu outro appellido Coroados (TESCHAUER, 1927, p. 38).

A “coroa no alto da cabeça” era um corte de cabelo arredondado, que lembra uma coroa, e era comum até mesmo em outras etnias, e pode ter sido o que levou a denominação Coroados. Segundo Borba (1908), o corte de cabelo assemelha-se à tonsura dos frades, e que tanto os homens e mulheres Kaingang tinham o costume de cortar o cabelo com uma larga coroa no centro.

Seriam os atuais Kaingang descendentes dos antigos Guaianá?

De acordo com Hermann Von Ihering (1904, p. 44), os índios chamados Guaianá seriam os ascendentes dos índios Kaingang, podendo também ser chamados em regiões distintas de: *Goyanás, Goianases e Wayanazse*, sendo citados nos mapas e fontes escritas anteriores ao século XIX. O nome Guaianá foi utilizado juntamente com outros nomes, por exemplo, Coroado, até que a denominação Kaingang passou a ser utilizada e difundida em documentos e na literatura. Por meio do livro “*Jungle People: A Kaingang tribe of the highlands of Brazil*”, do antropólogo americano Jules Henry (1964), a denominação Kaingang teve uma repercussão mundial; no entanto, nesta obra o autor atribuiu a mesma denominação para os índios da etnia Xokleng. Inicialmente, estas duas etnias foram classificadas como uma só, apenas com dialetos diferentes, sendo os Xokleng denominados Aweikoma-Kaingang em 1946 pelo antropólogo suíço Alfred Métraux no *Handbook of South American Indians* (STEWART, 1963). Isto se deve à proximidade cultural e linguística entre as duas etnias, mas que se diferem em relação à cultura material, espiritual e principalmente na organização espacial, em que cada etnia desenvolveu o seu processo sociocultural específico, tornando-se relativamente diferenciado, sendo consideradas atualmente como duas etnias com um passado remoto semelhante (HICKS, 1966; URBAN, 1992; VEIGA, 1992).

Von Ihering (1904) realizou uma sistematização a partir de relatos de viajantes e indigenistas sobre a situação dos povos indígenas do Sul na época. Este autor organizou a profusão de nomes equivocadas aos grupos de índios do Estado do Paraná, fazendo um estudo específico para a etnia Kaingang e suas diversas denominações, afirmando a descendência do povo Guaianá e elaborando também uma classificação em dois grupos:

As tribos da família Gês, caracterizadas pelo crânio dolicocefalo, ou mesocéfalo, pertencem todas à família dos Guayanãs, cujo domínio no século XVI se estendia desde o Rio Grande do Sul e o norte da Argentina através de São Paulo e Rio de Janeiro até o sertão da Bahia. Os seus descendentes atuais dividem-se em dois grupos, um oriental e outro ocidental. O primeiro é formado pelos Caingangs que actualmente vivem desde as Missões Argentinas e o planalto do Rio Grande do Sul até os Estados de Paraná e S. Paulo. O seu nome antigo de Guayanãs conservou-se apenas no oeste do Estado de S. Paulo, nos municípios de Itapeva, Faxina etc., sendo substituído no mais pelo de Coroados ou Bugres ou mesmo pelo de algumas tribos como de Cames no litoral de S. Paulo e de Xocrens no de Santa Catharina. O grupo ocidental é formado pelos Ingaim e pelos Guayanãs do alto Paraná na zona compreendida entre os rios Uruguai e Paraná (IHERING, 1904, p. 44).

O padre jesuíta Carlos Teschauer, historiador e naturalista alemão que viajou ao Sul do Brasil em 1880, é outro autor da época que acredita na ancestralidade da etnia Kaingang com o grupo Guaianá que habitou o litoral paulista entre Angra dos Reis (Rio de Janeiro) e Cananeia (região do litoral Sul de São Paulo) no século XVI (BECKER, 1976). Teschauer assegura-se nas constatações realizadas por Gabriel Soares de Souza em 1587, as quais relatam a convivência dos índios Tamoyo e Carijó com os índios “Guaianazes”, mas com a grafia “Goainazes”:

Já fica dito como os Tamoyos são fronteiros do outro gentio, que se chamam os Goainazes, os quaes tem sua demarcação ao longo da costa por Angra dos Reis, e d'ahi até o rio do Cananea, onde ficam visinhando com outra casta de gentios, que se chamam os Cárijos (SOUZA, 1851, p. 99).

Teschauer (1927) percorreu povoações de indígenas Kaingang de Cazeros e Nonohay (Rio Grande do Sul) coletando informações e apontamentos deixados por missionários, e acabou por refutar a classificação de grupos sugerida por Hermann von Ilhering, afirmando que os ancestrais Kaingang (os Guaianá) migraram para o Sul do país, não podendo estar presentes nas terras sulistas nos séculos XVI e XVII.

Então, de forma geral, a história de contato dos índios da etnia hoje conhecida como Kaingang e os colonizadores europeus do século XVI se torna difícil devido ao grande número de denominações de grupos indígenas descritas na literatura da época e dos séculos seguintes. De acordo com Salomon e Schwartz (1999), durante o período colonial, os ancestrais da etnia Kaingang estavam presentes nas extensas planícies do planalto interior, onde faziam acampamentos temporários e organizavam expedições de refúgio em florestas subtropicais e tropicais do Sul do Brasil, que se tornaram restritas com o avanço da expansão colônica.

Ainda no século XVI, este povo foi identificado por desenvolver uma tradição de resistência à dominação colonial, fazendo com que a maior parte dos portugueses não tivesse interesse pelos Guaianá (nome conhecido na época pelos colonos portugueses e também pelos padres jesuítas aos ancestrais da etnia Kaingang); mesmo assim, muitos desses indígenas foram escravizados pelos colonos; outros, inseridos na aldeia missionária pelos jesuítas. Apesar de a população indígena Guaianá ser considerada de pouca utilidade para os portugueses, por serem vistos como selvagens (Tapuia, Bugre), os ataques continuaram, e diversos índios foram escravizados. Isso acabou provocando intensos conflitos que resultaram, no final do século XVI, em um recuo de áreas de colonização europeia. Em 1640, quando os portugueses encontraram maiores dificuldades em escravizar os índios da etnia Guarani, voltaram a centrar-se nos índios Guaianá, os quais se mostravam ainda mais resistentes, tornando-se insatisfatórios como escravos (D'ANGELIS, 1984; SOUZA; BERNASKI, 2015; SALOMON; SCHWARTZ, 1999).

Existem muitas semelhanças entre os costumes dos Kaingang e os Guaianá, tais como serem nômades, terem a agricultura inexpressiva, a caça e a coleta como principal base econômica, o isolamento nas matas e o distanciamento das populações civilizadas. Outro exemplo é a semelhança encontrada por escritores entre algumas expressões, como descrito pelo Padre Teschauer (1927), sobre a semelhança na denominação para “o espírito dos mortos”, sendo “veicupli” para os Kaingang e “acupli” para os Guaianá:

Para os Caingang [...] sobrevindo-lhes uma desgraça, atribuem-na á vingança dos máos espiritos, dizendo vaicupli, a alma, o espirito, e querem indicar com isso que o espirito do seu inimigo lhes causou o damno. Reconhece-se facilmente a superstição dos antigos Guayaná, que, [...], chamavam as almas dos defunctos acupli e accreditavam que estas se convertiam em demonios. (TESCHAUER, 1927, p. 46).

Pode-se considerar que os Kaingang são descendentes diretos dos Guaianá do período colonial, que conservaram até o século XIX os costumes e hábitos dos Tapuia. Segundo Monteiro (2001), não há dúvidas de que os Guaianá que aparecem nos documentos e nas fontes antigas são os ancestrais da etnia Kaingang, pois possuíam grande área de domínio territorial, indo até as fronteiras do Uruguai, Argentina e Paraguai, o que também confirma sua condição de seminomadismo. Porém, alguns autores discordam sobre esta relação ancestral.

Para o historiador Afonso Antônio de Freitas (1908), com base no território paulista, os antigos Guaianá não têm parentesco com os modernos Kaingang, sendo estes formados por agrupamentos heterogêneos, ou seja, de indivíduos de raças indígenas diversas. Primeiramente, Freitas baseia sua hipótese a partir das observações realizadas em 1867 por von Martius (2009) em relação à diversidade fisionômica e linguística dos Kaingang, juntamente com o relatório realizado em 1906 pelo médico Geraldo Assis Moura em uma expedição científica sobre a exploração e o reconhecimento do Rio do Peixe. Neste relatório, encontra-se uma descrição de duas mulheres e um homem Kaingang que eram prisioneiros em uma fazenda, destacando que uma das mulheres tinha o rosto mais comprido e largo do que a outra da mesma tribo. A partir destas análises, Freitas sugere que os Kaingang não possuem uma unidade tribal entre eles; além disso, com base na arqueologia de cemitérios indígenas Guaianá e nas análises da nomenclatura topográfica da região Piratininguana/SP, chegou à conclusão de que os antigos Guaianá tinham parentesco com os grupos Tupi-guarani, e que os Kaingang não povoaram territórios paulistas.

Segundo o professor Monteiro (1984, p. 24 *apud* PINHEIRO, 1992, p. 56), os Guaianá tiveram estreita relação com grupos Tupinambá, podendo ter ocorrido uma troca cultural e territorial entre eles, o que pode explicar a hipótese de semelhança física entre os Guaianá e os Tupi sugerida por Freitas. Em relação à constatação de que uma das mulheres indígenas prisioneiras teria o rosto diferente da outra, insinuando uma heterogeneidade racial dos Kaingang,

isso pode ser explicado pela prática que era exercida entre os indígenas Kaingang de raptar crianças pertencentes a outras tribos durante as guerras intertribais; assim, confirmam-se as observações de Assis Moura sobre as diferenças físicas entre os rostos das indígenas. Com essas considerações etnológicas, pode-se contradizer a hipótese de heterogeneidade racial sugerida por Freitas.

A dúvida sobre os Guaianá serem Tupi ou Tapuia era muito discutida no final do século XVIII, quando o Frei Gaspar da Madre de Deus afirmou serem os Guaianá (Tapuia) moradores da região paulista, quando, na chegada dos primeiros portugueses, foi confirmada a presença de índios Tupi. De acordo com Monteiro (1992b), em 1888 o advogado João Mendes de Almeida afirmou, em uma sessão solene da Sociedade dos Homens de Letras de São Paulo, que os antigos moradores paulistas não eram Guaianá. A partir disso, muitos estudiosos começaram a contestar esta posição, como o historiador Capistrano de Abreu, que defendeu a sugestão de que os Guaianá da documentação antiga seriam os ancestrais dos modernos Kaingang, não configurando então o grupo Tupi. Assim, ambos os lados foram representados por intelectuais que buscavam apresentar as suas hipóteses de origem para esta população com o objetivo de tentar construir a identidade histórica paulista dentro do contexto na Nova República, além da necessidade da formulação de projetos e de políticas para o futuro dos índios (PREZIA, 1998).

No contexto ideológico da época, discutir a origem Tupi ou Tapuia dos indígenas Kaingang paulistas era uma questão polêmica, pois iria mostrar a descendência direta ou indireta de muitas famílias, e o paradigma Tupi-Tapuia indicavam a ambivalência da percepção que os europeus tinham em relação aos índios, ou era bondoso e feliz, ou selvagem e bárbaro. A discussão sobre as origens e ao passado da etnia Kaingang está presente em várias outras documentações, como memórias e crônicas realizadas no período colonial, como nas obras de Sebastião da Rocha Pita, Pedro Taques de Almeida Pais Leme, Simão de Vasconcelos, Frei Gaspar da Medre de Deus, e outros. Já na era da República, estudos etnográficos e históricos feitos por Joaquim Antônio Pinto Júnior, José Arouche de Toledo Rondon, José Joaquim Machado de Oliveira, José Bonifácio, apresentavam uma discussão em relação aos meios de incorporação dos índios à nação brasileira e no pensamento histórico paulista (MONTEIRO, 2001).

Diante da distância secular existente entre os Guaianá do século XVI e os Kaingang do século XIX, e das decorrentes transformações históricas presentes, percebe-se a dificuldade dos pesquisadores em evidenciar a ancestralidade direta da etnia Kaingang com os Guaianá. Considera-se mais provável essa ancestralidade, com base nas inúmeras pesquisas e em estudos sustentados pelas evidências documentais dos séculos passados (mapas, livros, relatos, cartas régias etc.) realizadas por cientistas, historiadores, aventureiros e viajantes que estiveram na

região Sul do país. Apesar do rico material existente na literatura etnológica sobre os indígenas da etnia Kaingang, necessita-se de estudos etnográficos com maiores detalhes, que possam confirmar essa proximidade étnica. Além disso, deve-se procurar responder algumas dúvidas sobre (1) a sua origem, (2) como se deu o deslocamento espacial da etnia, (3) saber até que regiões estavam presentes, (4) quais os critérios foram utilizados para o seu deslocamento periódico, se, conforme os autores citados, esses indígenas se deslocaram do Sul para o Norte, ou conforme outros, se migraram de São Paulo para o Sul, como fuga do contato com os colonizadores (PINHEIRO, 1992).

Existe, de fato, uma limitação na literatura etnográfica para a cultura Kaingang ao compará-la com as demais etnias brasileiras, por exemplo, as da região Norte. E isto pode ter ocorrido pelo fato de esta etnia ser resultado de uma população que foi reconstruída a partir de uma sociedade que sofreu um processo rápido de desintegração, destacado também pelo marcante histórico de lutas pelo direito às suas terras (SALOMON; SCHWARTZ, 1999). Depois de conquistada, a população Kaingang foi obrigada a reorganizar-se em novos alicerces materiais e simbólicos, e criar estratégias para recuperar e reestruturar a sua especificidade sociocultural (TOMMASINO, 1995). A cada território invadido, os conquistadores davam novos nomes em português para as populações ali presentes, e a designação Coroados ou até mesmo Bugre no lugar da autodenominação Kaingang, fez com que estes indígenas insistissem em ser chamados de Kaingang, situação que ultrapassa os marcos dos estudos etimológicos e linguísticos. Assim, destaca-se, para além do grande histórico de luta e resistência contra a invasão de suas terras e a sua disseminação na nação brasileira, a luta dos Kaingang pela sua autodenominação (MOTA, 2004).

Língua dos nativos Kaingang

Segundo Melatti (2007), inicialmente os colonizadores e missionários classificaram as línguas indígenas em duas divisões, línguas Tupi e línguas Tapuia. Em 1867, o antropólogo alemão Carl Friedrich Philipp von Martius (von MARTIUS, 2009, pg. 778, 779, 780) propôs uma nova divisão de línguas indígenas em seu livro *Zur Ethnographie Amerika, zumal Braziliens* (América Etnográfica, especialmente Brasil), considerando 8 grupos de línguas indígenas brasileiras: 1) Tupis ou Guaranis; 2) Gês ou Crans; 3) Goyatacás; 4) Crens ou Guerens; 5) Paraxis – Paracis; 6) Guaycurûs ou Lengoás; 7) Guck – Coco (Ghoko) e 8) Aruac ou Arawaken (MAGALHÃES, 1935, pg. 298, 299, 300).

Baseado nesse critério linguístico, o grupo Gê criado por von Martius (2009), englobava povos que falavam línguas semelhantes e que se autodenominavam Gê, que significa “pai” ou “antepassado”. A grafia “Gê” foi substituída por “Jê” com a reforma ortográfica que determinou o uso da letra “J” em vez de “G” para palavras oriundas de línguas indígenas brasileiras. Grande parte dos antigos povos Tapuia estava inserida neste grupo, e foi a partir do começo do século XX que antropólogos adotaram para este povo a denominação Jê, sendo então a etnia Kaingang pertencente a este grupo linguístico (RODRIGUES, 2013).

Em 1913 o Brasil possuía a seguinte divisão regional: Setentrional, Norte Oriental, Central, Oriental e Meridional (Figura 7(a)). Atualmente a divisão do Brasil em regiões é Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul, conforme a Figura 7(b). Como pode ser observado no mapa da Figura 7(a), a região Meridional correspondia aos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Portanto, expressões encontradas na literatura como “sociedades Meridionais”, significam índios da família linguística Jê, pertencentes hoje aos Estados da região Sul e o Estado de São Paulo (IBGE, 2017).

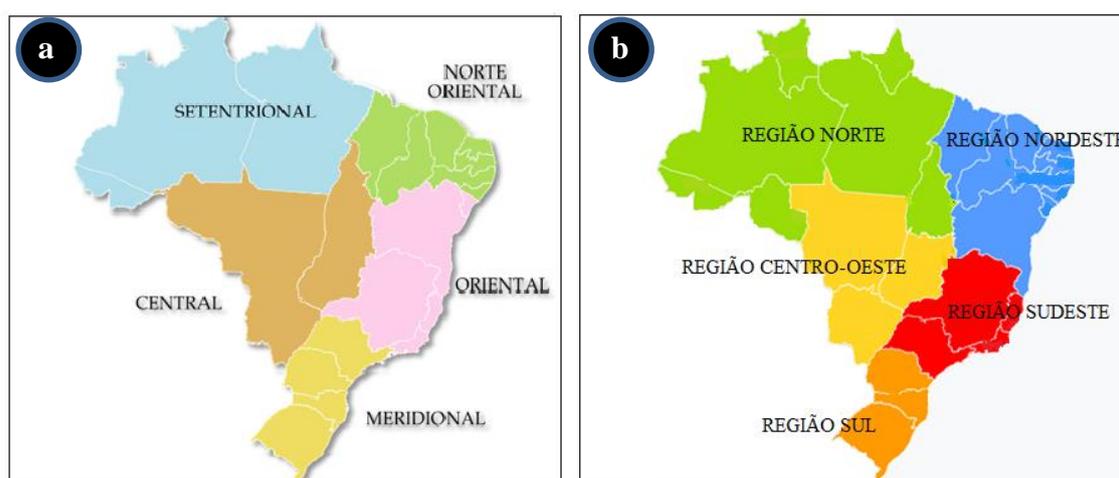


Figura 7 – Mapa do Brasil (a) divisão regional de 1913 e (b) divisão regional atual (Fonte: Autoria própria).

O Padre francês João Pedro Gay conhecido como Cônego Gay, Pároco da cidade de Uruguaiana (RS), assinou em 1857 a obra “*Petit Vocabulaire de la langue des Bougres Couronnés*” (Pequeno Vocabulário da Língua dos Bugres Coroados) (D'ANGELIS, 2010), publicado pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), porém, sem indicar quem seriam seus informantes. Esta obra possui uma rica fonte sobre os dialetos Kaingang, com registros interessantes de termos, como por exemplo, a indicação dos nomes para os Bugres Coroados (“Caingágue”) e para Botocudo (“Chocrén”) (D'ANGELIS, 2003).

Durante o período de colonização do Brasil muitas línguas indígenas foram extintas. Embora a língua não seja um fator importante na identificação de um povo indígena, ela é o

principal elemento de reprodução dos conhecimentos tradicionais específicos em cada população. Segundo Luciano (2006), as línguas indígenas brasileiras são classificadas por meio de famílias, troncos, línguas e dialetos.

O planalto brasileiro no período pré-colonial era povoado por índios falantes da família Jê, que são de origem das cabeceiras do Rio São Francisco (Estado de Minas Gerais). Na procura por novos territórios, esses índios deram origem a outros grupos de identidade étnica nos Planaltos Oriental e Sul brasileiro. Na etnografia, a família Jê é dividida nos troncos logísticos: Jê centrais, Jê Meridionais, Jê Setentrionais e Macro-Jê, em que cada tronco é composto por diversos grupos étnicos que podem ou não ser semelhante entre si (SOARES, 2008).

Segundo Rodrigues (2013), a língua Kaingang pertence à família Jê do tronco Macro-Jê e possui dialetos que se diferenciam pela sua estrutura e evidências fonológicas. Os cinco dialetos são: Dialeto 1) São Paulo – SP (entre os rios Tietê e Paranapanema); Dialeto 2) Paraná – PR (entre os rios Paranapanema e Iguazu); Dialeto 3) Central – C (entre os rios Iguazu e Uruguai); Dialeto 4) Sudoeste – SO (ao sul do rio Uruguai e a oeste do rio Passo Fundo); e o Dialeto 5) Sudeste – SE (ao sul do rio Uruguai e leste do rio Passo Fundo) (Figura 8) (WIESEMANN, 1978). A escrita da língua Kaingang foi feita pela linguista Úrsula Wiesemann (1978), que estudou a gramática Kaingang e foi responsável pela fundação da escola Clara Camarão no Posto Indígena Guarita (no Estado do Rio Grande do Sul) para a formação de monitores indígenas na década de 1970.



Figura 8 – Rios que demarcam a localização dos dialetos Kaingang (Fonte: adaptado de KMUSSER, Río de la Plata drainage basin including major tributaries and cities, licenciado por Creative Commons).

Ao contrário das outras línguas faladas no mundo, que contém padronização e normatização linguística histórica, a escrita Kaingang existe há pouco tempo e não possui uma circulação escrita suficiente. A língua possui diversos dialetos que convivem igualmente entre si, sem norma falada nem escrita, como pode ser observado na Figura 9 (TORAL; SILVA, 1997).

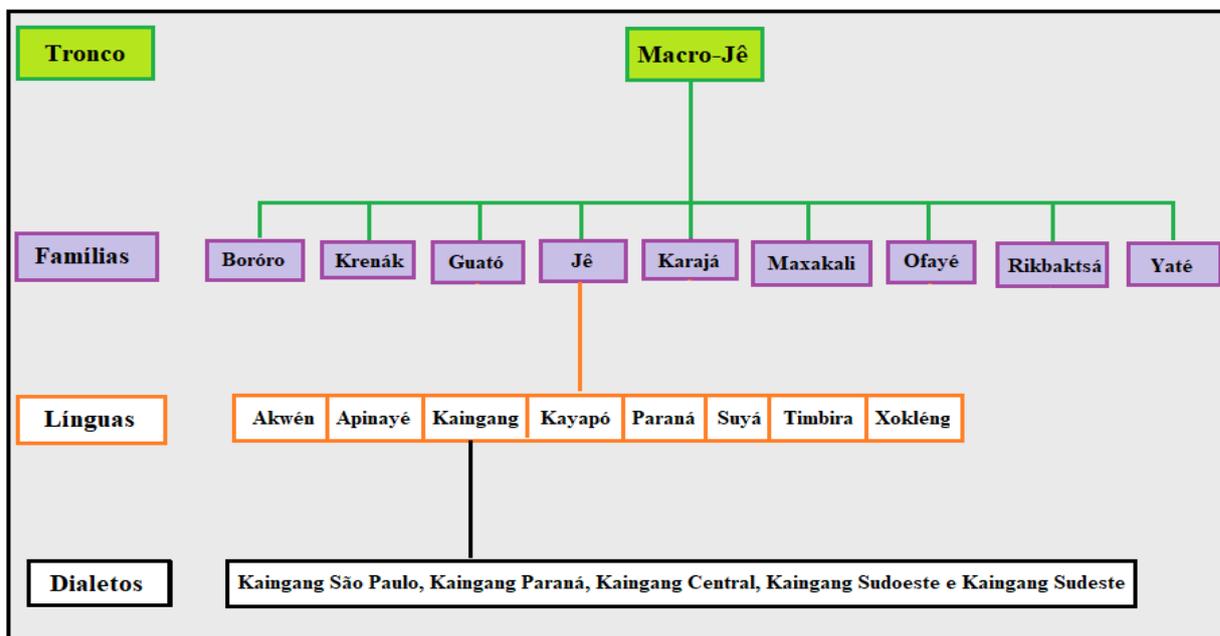


Figura 9 – Tronco Macro-Jê, com ênfase na língua Kaingang (Fonte: Autoria própria).

Agricultura e alimentação

Antes da chegada dos colonizadores, os indígenas da etnia Kaingang viviam em meio às florestas subtropicais onde mantinham os seus meios de vida com atividades de caça, coleta, pesca e cultivo, sendo que cada uma destas era adequada ao calendário natural, que se articulavam com outras atividades como as econômicas e sócio cerimoniais. Povos diferentes podem compartilhar o mesmo ambiente, porém, cada qual o fará de maneiras distintas, de acordo com a sua cultura. Portanto, os Kaingang, segundo Tommasino (1995), percorriam vastos territórios, construía abrigos provisórios e rústicos suficientes para manterem-se por meses. Assim que os mantimentos e recursos acabavam, abandonavam ou queimavam seus alojamentos e deslocavam-se para outros locais, não somente na garantia de sobrevivência material, mas também na segurança. Além disso, atentavam-se nas pré-condições geomorfológicas, em que procuravam terrenos mais acidentados que eram desconsiderados pelos colonizadores, assim dificilmente haveria entrada ou invasão de estranhos.

Segundo Ribeiro (2013) e Oliveira (2009), a agricultura dos Kaingang (antes da colonização) continha pouca técnica e suas plantações e cultivos ocorriam na borda das matas, em morros naturais. A semente dos pinheiros (*Araucaria angustifolia*), comumente chamado pinhão, muito popular na região Sul do Brasil, fazia parte da base alimentar dos índios Kaingang e Guarani, além do palmito e várias frutas do mato: jabuticaba, guabiroba, pitanga, guamirim, ariticum, entre outras, e verduras como: o broto de abóbora, o *kumĩ* (folha da mandioca brava), broto de bromélia, o *fuá* conhecido popularmente como “erva moura” (*Solanum nigrum*) e outras. O milho é consumido cozido, assado, como cereal, reduzido a pó farináceo para utilização em outros pratos e na forma de bebidas fermentadas juntamente com o mel. O *ẽmĩ* é um bolo de milho assado sob as cinzas do fogo de chão, era envolvido em folha de *caeté* (*Heliconia velloziana* - conhecida como “bananeira do mato”) para conservar e levar como alimentação nas caçadas e excursões (BORBA, 1908). Coletavam erva-mate (*Ilex paraguariensis*) que posteriormente passava por um preparo para o uso como chimarrão². Muitos associam o chimarrão com os índios Guaranis, pois os espanhóis tiveram conhecimento por meio desses índios, porém, o chimarrão também estava presente entre os Kaingang (TOMMASINO, Instituto Socioambiental, s.d.).

Na pesca, desenvolviam técnicas como a do *pãri*, uma espécie de armadilha (cercado) feita de um trançado de varas amarradas entre si, sustentadas por estacas que eram colocadas nos leitos dos rios (RIBEIRO, 2013). Na caça usavam arcos e flechas com pontas variadas de madeira ou ossos de animais. Algumas espécies de insetos desenvolvem larvas relativamente grandes e com alto valor proteico, e tradicionalmente, os Kaingang consumiam como fonte de alimento as larvas destes insetos que se desenvolviam em troncos em decomposição, em espécies de plantas como palmeiras do tipo jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e também o butiazeiro (*Butia capitata*) (HAVERROTH, 1997).

Ritual e mitologia

O britânico David Maybury-Lewis (1979) foi um antropólogo que realizou uma pesquisa para compreender os costumes e o sistema social dos indígenas pertencentes ao grupo Jê. Em seu livro ‘Sociedades dialéticas: os Ge e Bororo do Brasil Central’ (*Dialectical Societies: The Ge and Bororo of Central Brazil*), Maybury-Lewis conclui que este grupo segue um sistema social

² Chimarrão: é uma bebida produzida pela infusão da planta erva-mate (*Ilex paraguariensis*) moída em água fervente.

dualista, ou seja, a tradição deste povo tem uma concepção dual do universo, em que todos os seres, objetos e fenômenos naturais são divididos em duas categorias cosmológicas, duas metades exógamas e patrilineares, designadas: *kairú* e *kamé*.

Os Kaingang contam que seu povo teve origem em dois irmãos que surgiram da terra (montanha ou buraco), um surgiu ao nascer do Sol, era forte e alto chamado *kairú*, e o outro surgiu no mesmo dia, porém no pôr-do-sol, esse ser era mais baixo e chamava-se *kamé*. Segundo o mito, esses irmãos ancestrais são duas metades completamente diferentes, mas que se completam (SCHADEN, 1953; DA SILVA, 2002; SILVA, 2011). Portanto, toda a organização social Kaingang baseia-se neste dualismo *kairú-kamé*, que marca profundamente a vida religiosa e a mitologia desta etnia. Existe uma pintura corporal característica para cada parte mitológica, para a parte *kairú* são feitas manchas circulares, bolinhas vermelhas feitas com madeira sete sangrias (*Cuphea carthagenensis*) (Figura 10(a)), e a parte *kamé* são listras/riscos de cor preta feitas com lascas de araucária (*Araucaria augustifolia*) queimadas e depois umedecidas (Figura 10(b)) (NIMUENDAJU, 1987, p. 121-122).

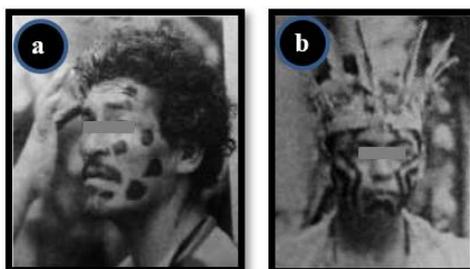


Figura 10 – Pintura corporal característica dos índios Kaingang (a) representante da metade Kairú; (b) representante da metade Kamé (Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental).

Segundo Silva (2011), o principal ritual Kaingang chama-se *Kikikoi*, ou simplesmente *Kiki*. Este ritual consiste numa cerimônia de culto aos mortos, uma cultura espiritual que coloca o poder sobrenatural dos mortos acima de qualquer coisa. O *kiki* é a bebida alcoólica ingerida durante a celebração. A festa ocorre no início do inverno, quando há maior abundância de alimentos. É necessária uma solicitação dos parentes que faleceram no ano anterior, sendo obrigatório que haja um morto *kamé* e um *kairú*.

O processo do ritual é caracterizado pela reunião de rezadores em torno de três fogos acesos, em dias diferentes, em um terreno chamado “praça da dança” ou “praça dos fogos”. A cerimônia começa com a colocação de ramos verdes nas sepulturas dos falecidos. Em seguida, tem-se o “primeiro fogo”, que à noite são acesas uma fogueira para cada metade, ficando o fogo dos *kairú* a leste e o dos *kamé* a oeste. Neste momento os rezadores cantam para o morto utilizando um chocalho (*sygsy*) (SILVA, 2011; OLIVEIRA, 2009). A ingestão da bebida fermentada no ritual, segundo Baldus (1970), seria para impedir que os vivos não temessem os

mortos, sendo a bebida simbolizada pela alma do falecido, fazendo com que os vivos fiquem tão fortes quanto os mortos.

O “segundo fogo” ocorre no outro dia e o ritual é similar ao primeiro, porém, com duas fogueiras para cada metade. Na manhã seguinte, os rezadores escolhem um pinheiro (*Araucaria augustifolia*) na mata e cantam para enfraquecer o espírito da árvore. Depois, derrubam o pinheiro e são feitas rezas com o *syggy* (chocalho) para o tronco caído que será levado para a praça das danças. O tronco é transformado numa canoa grande para ser o *kōkei* (recipiente) que serão colocados os ingredientes do *kiki* previamente benzidos, cobertos com madeira ou lona preta para que a mistura fermente e transforme-se na sagrada *kiki*.

No “terceiro fogo”, são acesas três fogueiras para cada metade, com uma enorme confraternização entre os diferentes grupos Kaingang, em que todos são pintados com suas marcas clânica para o ritual. Os rezadores benzem as cruzes dos mortos quando o Sol nasce e prosseguem em procissão até o cemitério, onde proferem mais rezas e cantos com a ajuda do chocalho. O final desta parte do ritual consiste quando os ramos verdes colocados anteriormente nas sepulturas são jogados fora. Em seguida voltam à praça das danças e só então o *kōkei* é aberto e o *kiki* é distribuído para todos (SILVA, 2011). Informações e mais detalhes do ritual *kikikoi* e todas as suas etapas pode ser encontrado no livro *Eg Jamen Ky Mu – textos KANHGÁG* (TORAL; SILVA, 1997), livro escrito pelos próprios indígenas Kaingang.

Como se organizam na atualidade

Atualmente, os indígenas da etnia Kaingang estão concentrados nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estima-se uma população de 45.620 pessoas a viver em mais de 40 Terras Indígenas (TI) (Quadro 2 – Figura 11) (SESAI, 2014) (SIASI, 2014).

Quadro 2: Terras Indígenas Kaingang habitadas no Brasil (*Fonte: SESAI, 2014; SIASI, 2014*)

Terras Indígenas Kaingang (BR)			
Ibirama-La Klãnõ	Toldo Imbu	Inhacoráz	Icatu
Novo Xengu	Marrecas	Ventarra	Ivaí
Morro do Osso	Por Fi Ga	Vanuire	Palmas

Barão de Antonina I	Borboleta	Rio dos Índios	Estrela
São Jerônimo da Serra	Aldeia Kondá	Mangueirinha	Faxinal
Lageado do Bugre	Nonoai	Apucarana	Guarita
Votouro-Kandóia	Boa Vista (Sul)	Queimadas	Chapecó
Cacique Doble	Kaingang de Iraí	Carazinho	Serrinha
Xaçecó Glebas A e B	Yvyoporã Laranjinha	Tibagy/Mococa	Ligeiro
Toldo Chimbangue	Monte Caseros	Rio das Cobras	Votouro
Toldo Chimbangue II	Nonoai Rio da Várzea	Toldo Pinhal	Carreteiro
Passo Grande do Rio Forquilha	Mato Castelhana-FÁg Y KA		

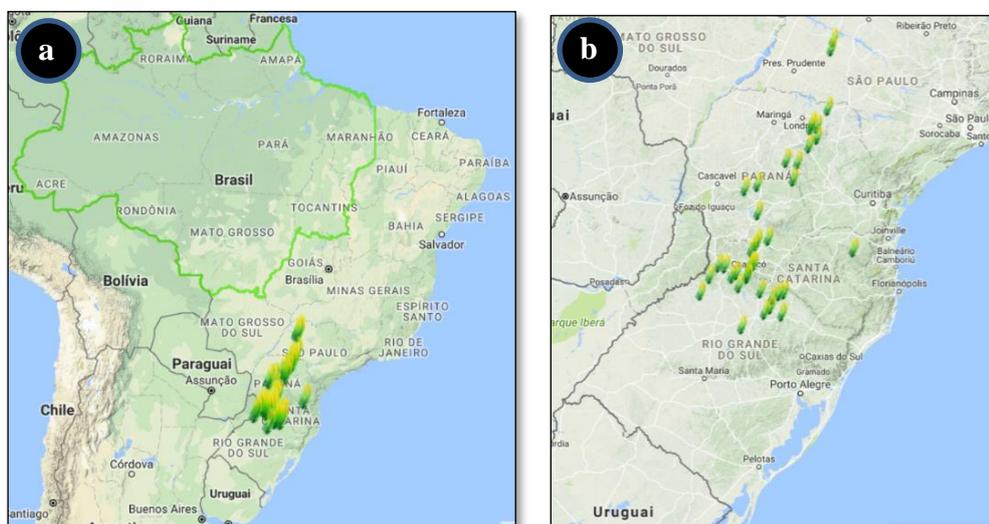


Figura 11 – Localização das Terras Indígenas Kaingang a) vista geral no Brasil; e b) nos Estados do Sul do Brasil e São Paulo (*Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental*).

Em relação à língua, varia de uma terra para outra, existem comunidades em que todos falam a língua Kaingang, outras falam português com exceção dos mais velhos que são bilíngues. Com o passar do tempo, os Kaingang passaram a valorizar o uso da língua materna. Muitos participam ativamente das políticas de educação escolar e saúde, que são trabalhados com o uso

de materiais distribuídos pelo Governo Brasileiro, como cartilhas escolares e materiais informativos de saúde (alcoolismo, AIDS, DSTs) que são distribuídos de forma bilíngue. Hoje, muitos dos Kaingang consomem produtos industrializados (refrigerante, macarrão, bolachas). Pessoas mais antigas ou em comunidades mais tradicionais, costumam comer o feijão com canjica de milho. O chimarrão é um hábito que se mantém, porém existe a necessidade de compra da erva-mate. Assim, devido as grandes mudanças nos hábitos alimentares, hoje a obesidade, a hipertensão e o diabetes são problemas de saúde comuns entre os Kaingang e demais indígenas (TOMMASINO, Instituto Socioambiental, s.d.).

No que se refere a coletas, nos dias atuais, os pinheiros (*Araucaria augustifolia*) da maior parte das áreas das Terras Indígenas foram destruídos (pelo Governo, madeireiras, ladrões ou invasores), mas em algumas Terras Indígenas como Mangueirinha, Palmas, Guarapuava, Ligeiro e outras, ainda têm pinhão para coleta e alimentação. Existem mulheres que buscam verduras no mato tradicional e outras que fazem plantio de milho, feijão e morangas (abóboras), batata doce e mandioca. A maior parte das terras Kaingang da atualidade são destinadas a agricultura comercial pela própria FUNAI, com a plantação de soja, milho e feijão. Não existe mais a caça, mas a criação de porcos e galinhas por algumas famílias e o hábito da pesca permanece. O artesanato com maior visibilidade Kaingang é a cestaria (Figura 12), produzidas a partir de cipós e taquaras e estilizados com padrões geométricos peculiares. Além de cestos, os indígenas produzem muitos adereços e outros artesanatos voltados para a venda e comércio (AMPARO, 2014).



Figura 12 – Indígenas Kaingang na produção de cestos (Fonte: TOMMASINO, Instituto Socioambiental)

O ritual do *Kikikoi* faz parte da história Kaingang e é o que mais representa a sua cultura tradicional. Mas atualmente, poucas Terras Indígenas Kaingang efetivam as práticas do culto aos mortos. Com a profunda diminuição dos indígenas, não existe um número suficiente de rezadores para que o ritual aconteça, e segundo eles, se o ritual não for executado com perfeição pode “desencadear uma série de mortes nas aldeias”. Também existe o desinteresse dos mais jovens em

querer tornar-se um xamã (*kuiã*) e aprender as rezas e canções de um rezador. Além disso, a disputa entre tradições e religiões implica diretamente na cultura Kaingang, pois as igrejas evangélicas e católicas estão cada vez mais presentes (SILVA, 2011). Até hoje existe a relação do casamento entre as metades *kamé* e *kairú*, em que o indígena Kaingang se casa com a metade oposta, porém, não com o mesmo rigor de antigamente. A criança irá herdar a metade correspondente do pai, todos os filhos e filhas de um *kairú*, serão *kairú* também (Instituto Socioambiental; SILVA, 2011).

O livro ‘Bibliografia Kaingang: Referências Sobre Um Povo Jê do Sul do Brasil’ (NOELLI, 1998) reúne um volume significativo de uma bibliografia dos índios do Sul do Brasil, sendo a população Kaingang a mais citada. A obra contém referenciais sobre Linguística, História, Etnologia e Arqueologia dos Kaingang e seus ascendentes, tornando-se um grande referencial para maiores informações acerca deste povo.

Ademais, muito das informações contidas nessa seção serão retomadas no “Capítulo 3: Atualidade Kaingang”, que trará algumas informações *in loco* sobre a cultura nas comunidades indígenas Kaingang, com apoio de entrevistas semiestruturadas na Terra Indígena Kaingang Manguairinha, localizada no Estado do Paraná.

CAPÍTULO 2: A ETNOCIÊNCIA KAINGANG

Esta seção faz parte dos artigos intitulados:

“Etnociência Kaingang: uma revisão sistemática de literatura” publicado na Revista Cadernos do Ceom, História Social e Política – v. 33, n. 53, p. 157 – 171, 2020 – ISSN 2175-0173, e

“Indígenas brasileiros e o uso das plantas: saber tradicional, cultura e etnociência”, publicado na Khronos: Revista de História da Ciência, nº 9, p. 163 – 182, 2020 – INSS 2447-2158.

Para se fazer uma investigação sobre os conhecimentos de outras culturas, ou sobre a etnociência em específico, primeiro deve-se esclarecer alguns termos e conceitos. Por exemplo, o que é ciência? O que é o conhecimento científico? Ou ainda, o que é conhecimento tradicional e etnociência? Assim, para essa tese, alguns desses termos serão definidos de maneira sintetizada como introdução para o segundo capítulo. Em seguida, será apresentado alguns aspectos etnocientíficos identificados para a cultura indígena Kaingang.

O que é ciência?

Fazer a definição ou a conceituação de ciência não é fácil, pois no decorrer dos anos muitas definições e pensamentos em relação à ciência foram enraizadas, mas com o tempo, muitas mudaram e outras formas de pensar foram consideradas. De acordo com Bock, Furtado e Teixeira (2001, p. 18):

A ciência compõe-se de um conjunto de conhecimentos sobre fatos ou aspectos da realidade (objeto de estudo), expresso por meio de uma linguagem precisa e rigorosa. Esses conhecimentos devem ser obtidos de maneira programada, sistemática e controlada, para que se permita a verificação de sua validade. Assim, podemos apontar o objeto dos diversos ramos da ciência e saber exatamente como determinado conteúdo foi construído, possibilitando a reprodução da experiência. Dessa forma, o saber pode ser transmitido, verificado, utilizado e desenvolvido (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA et al., 2001, p. 18).

Portanto, a ciência caracteriza-se por compor uma série de conhecimentos e proposições que são produzidos por especialistas que favorecem a produção científica baseada em regras bem definidas por essa comunidade chamada de cientistas, da qual possibilita a continuidade da ciência, em que um novo conhecimento será produzido sempre a partir do conhecimento

produzido anteriormente. A ciência tem por objetivo, segundo Wieczorkowki, Pesovento e Téchio (2018, p. 154) “estudar todos os fenômenos naturais e culturais, auxiliando o homem a compreender a realidade onde se insere”. Embora esse auxílio esteja muito presente na sociedade, indicando uma forte influência da ciência e tecnologia na construção da nossa visão de mundo, isso não significa que todos compreendam as proposições dos especialistas/cientistas.

No século XX, diversos filósofos questionaram sobre “o que é a ciência?”. Várias perspectivas e pontos de vista surgiram na época para dar suporte às definições e pensamentos acerca da ciência. Duas delas foram: a perspectiva internalista e a perspectiva externalista, das quais se diferenciam ao se definir a ciência, atrelando os fatores sociais como determinantes para essa definição. Segundo Gordilho *et al.* (2001) a perspectiva internalista se caracteriza em explicar a ciência atendendo somente a fatores internos a seu próprio desenvolvimento, sem considerar a sociedade. Mesmo dentro dessa perspectiva, tiveram duas posturas sobre o que é ciência: o positivismo lógico e a visão de Karl Popper, ambos considerando que questões sobre a sociedade, realidade e história não eram importantes e não interessavam à teóricos, estando a parte da filosofia da ciência. Já a perspectiva externalista leva em consideração os fatores sociais na definição de ciência, como os fatores econômicos, políticos, religiosos, históricos...

As dúvidas sobre a neutralidade e a não-neutralidade da ciência relacionada aos aspectos sociais ainda é muito discutida. Já no século XVII, Francis Bacon afirmava que a meta da ciência é o melhoramento da vida humana, e nos séculos seguintes, muitas teorias e pensamentos basearam-se nessa premissa, como o Positivismo do francês Augusto Comte (TRIVIÑOS, 1987). De acordo com Bazzo *et al.* (2003) e Lacey (2011), a ideia de neutralidade da ciência é a de imparcialidade, que visa o melhoramento da sociedade em modelo linear do desenvolvimento: quanto mais ciência, mais tecnologia, mais riqueza, mais bem-estar social, caracterizada na visão clássica do positivismo. Outros afirmam que a ciência, assim como a tecnologia, não é neutra (MENEZES, 1978; DELIZOICOV; AULER, 2011; SANTOS; AULER, 2011), ou seja, que não são imparciais. Esta afirmação sustenta que a ciência está diretamente relacionada com o espaço-temporal, em que sofre os efeitos das diversas ações dos fatores sociais, como pode ser observado na história da ciência até os dias atuais, em que muitas vezes a demanda para o conhecimento científico pode partir de uma esfera regional e particular, não sendo somente universal, reforçando assim os interesses sob a ciência. Sobre isso, Oliveira (2003, 2008) salienta que essa questão da neutralidade e não-neutralidade da ciência está relacionada aos valores que estão sendo discutidos, que se deve deixar claro qual o sentido do termo “neutro” aplicado à ciência, o qual nunca se define explicitamente quando afirma-se que a ciência é ou não é neutra.

A busca pela “verdade” sempre foi objeto de estudo ao longo da história da ciência, em que os cientistas buscaram desvelar a verdade sobre como funciona o mundo e os fenômenos naturais. Por muito tempo a ciência foi tida como a “verdade absoluta”, sendo ela uma verdade contemplada para todos, de forma universal. Já no início do século XX surgiram muitas inquietações em relação a essa concepção de “verdade absoluta” atribuída à ciência, em que muito foi questionado sobre as lacunas deixadas por cientistas em relação aos seus argumentos e proposições cientificamente modernas (FRANCELIN, 2004). O filósofo americano Paul Feyerabend (1977) levantou muitas críticas sobre a aplicação do método científico, publicando em 1975 seu livro chamado “contra o método”, caracterizado pelo anarquismo epistemológico, pois discordava com a ideia de um “poder superior” dado ao conhecimento rigoroso.

Assim como Feyerabend, Alan Francis Chalmers (1993) em seu livro intitulado “o que é ciência afinal?” apresentou fortes críticas ao rigor científico. No final do livro, o autor esclarece o título provocador e diz que essa pergunta é enganadora e arrogante, pois sugere que exista uma única categoria de ciência e que as demais áreas do conhecimento devem ou não se enquadrar nessa categoria. Chalmers critica a ciência como uma “razão de verdade absoluta”, traz diversos relatos da ciência, em especial da física, e confronta-os com a física “real” com argumentos baseados na história da ciência. Saliencia que sua posição é relativista em relação ao pensamento de que, se as teorias devem ser avaliadas ou julgadas, que não deva existir um critério absoluto do modo que esses julgamentos devam ser realizados, que não existe um conceito da verdade, de uma ciência como uma busca da verdade absoluta. Cada área do conhecimento deve ser avaliada pelos seus especialistas diante de seus próprios méritos e investigação particular, de acordo com os seus objetivos.

No início do século XXI a ciência não era mais vista só como um conhecimento, mas uma prática transportadora da realidade historicamente condicionada. Assim, para que houvesse o funcionamento da ciência, deveria se manter a ideia tradicional da aplicação de um método científico, que representa um conjunto de procedimentos que os cientistas deveriam seguir para garantir a correção de suas proposições. Para muitos, o conhecimento vinha da experiência, da necessidade de seguir um método universalmente válido, e outros, do uso exclusivo da razão (GORDILHO *et al.*, 2001).

Em conclusão, durante anos a ciência foi definida de diversas formas em diferentes pensamentos filosóficos, em que cada especialista leva em consideração certa concepção que lhe faz mais sentido. Para se definir ciência, muitos aspectos podem ser considerados, em que às vezes, dependendo do interesse, as intenções influenciam nas definições que se desejam. O rigor da ciência baseado no método científico ainda é muito presente no âmbito acadêmico. Mas, essa crença na verdade absoluta favoreceu para que pesquisadores das mais variadas áreas pudessem

desenvolver estudos (LÉVI-STRAUSS, 1969; STURTEVANT, 1964; WILLIAMS; ORTIZ-SOLORIO, 1981; POSEY, 1986; D'AMBRÓSIO, 2006; AFONSO, 2005, 2015) que mostram as possibilidades de se enxergar outras formas de se fazer ciência. Muitos povos e civilizações antigas já se preocupavam com sua origem, o significado da existência humana e a curiosidade sobre a natureza. As marcas da pré-história indicam essa preocupação, marcas simbólicas nas paredes de cavernas que traduzem a sensibilidade e emoção da necessidade do registro. Assim sendo, trabalhos que envolvem saberes tradicionais e o etnoconhecimento, consideram a ciência não só sob o ponto de vista acadêmico, mas indicam valor ao conhecimento tradicional que muitas vezes serviu de matéria-prima para o conhecimento tecno-científico conhecido e aceito nos dias de hoje.

Populações tradicionais e conhecimento tradicional

De acordo com Diegues (2001), no século passado surgiu uma forte concepção, criada primeiramente nos Estados Unidos, em relação à proteção da vida selvagem, do qual estava sendo frequentemente ameaçada e destruída pela ação do homem industrial. Porém, os espaços ainda não dominados pelo homem, que ainda não tiveram intervenção humana, foram caracterizados como espaços do mundo natural em seu estado primitivo, criando-se uma concepção específica de uma relação homem-natureza, indicando que a única forma de proteção da natureza seria fazer o afastamento do homem e a preservação da área. Essa natureza selvagem, em “estado puro” não existe, sendo sempre áreas extensivamente controladas pelos homens. Essa ideia de “natureza intocada” foi passada dos Estados Unidos para países de Terceiro Mundo, como é o caso do Brasil. Porém, nesses países a situação social, ecológica, política e cultural é extremamente diferente, sendo que nas florestas tropicais que são “aparentemente vazias”, possuem diversas populações indígenas, extrativistas, ribeirinhas, pescadores, caiçaras, artesãos..., portadores de outra cultura, chamada aqui de tradicional. Essa cultura possui características próprias, com seus mitos e simbologias relacionados com o mundo natural, de certa forma diferente das relações existentes nas sociedades urbano-industriais. O Brasil possui uma grande variedade de culturas que podem ser consideradas tradicionais, sendo um bom exemplo dessas populações os povos indígenas, com centenas de línguas e costumes diferenciados.

Diegues *et al.* (2000, p. 30) define conhecimento tradicional como “o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural, sobrenatural, transmitido oralmente de geração em geração”. Nas comunidades indígenas, existe uma forte ligação entre o mundo natural,

sobrenatural e a organização social, não existindo uma “divisão” entre o natural o e social. Portanto, é essencial considerar que na cosmologia indígena, conceitos como “ecossistema” e “natureza” não são domínios independentes, como entende a ciência ocidental, mas sim um conjunto de inter-relações.

Conforme Eloy *et al.* (2014), outros termos podem ser atribuídos ao conhecimento tradicional na literatura, que, apesar de parecerem distintos, abordam o mesmo significado, como: conhecimento local (*local knowledge*), conhecimento comunitário (*community knowledge*), conhecimento indígena (*indigenous knowledge*), conhecimento ecológico tradicional (*traditional ecological knowledge*), conhecimento ecológico e sistemas de manejo tradicionais (*traditional ecological knowledge and management systems*), conhecimento dos produtores (*farmers knowledge*) e conhecimento dos habitantes rurais (*rural peoples knowledge*).

No Brasil, todo conhecimento tradicional deve ser respeitado e seguir as normas da Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, da qual dispõe sobre a proteção de patrimônio genético, conhecimento tradicional associado e repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (BRASIL, 2015). Essa proteção legal serve para preservar os “saberes dos povos tradicionais”, batizados de conhecimentos tradicionais, pois, desde uma simples pesquisa sobre o uso das plantas por comunidades, para medicação, alimentação ou rituais, além de técnicas e utensílios para pesca e caça, podem gerar interesse de grande valor para a indústria, como por exemplo, a farmacêutica, e até mesmo interesse internacional por essa riqueza.

Senso comum e conhecimento/saber popular

De acordo com Santos (1989, p. 34), o senso comum “é um 'conhecimento' evidente que pensa o que existe tal como existe e cuja função é a de reconciliar a todo custo a consciência comum consigo mesma. É, pois, um pensamento necessariamente conservador e fixista”. Já o saber popular, segundo Lopes (1993, p 16) é a forma de expressão do senso comum: “maneira de conceber e interpretar o mundo pelas camadas populares, [...] rejeitar o senso comum ou criticá-lo passa a ser encarado como menosprezo ao saber popular e a qualquer forma de saber não científico”. Muitas vezes tenta-se valorizar o saber popular como sendo uma forma de ciência, tomando de empréstimo o poder e a legitimidade de um saber socialmente aceito: “a ciência”, partindo de uma falsa igualdade epistemológica. Cada tipo de produção de significados constitui um saber, porém, nem todos os saberes são científicos. A ciência, visando alcançar a

concreticidade, e através do pensamento dialético que mantém a relação entre fenômeno e essência, tenta destruir a pseudoconcreticidade (LOPES, 1993).

Segundo Paty (2003), o senso comum pode equivaler à opinião comum, relacionado às ideias de um determinado grupo cultural ou civilização, opondo-se à razão crítica e ao espírito científico. Outra interpretação é de que o homem partilha um conjunto de aptidões, do qual exige uma necessidade de julgamento, sendo este a base de todo pensamento racional, ou seja, de toda “ciência”, retomando a noção de “bom senso”, no sentido de “razão”. René Descartes (2001, p. 5) já afirmava: “o bom senso é a coisa mais bem distribuída do mundo [...] o poder de bem julgar e de distinguir o verdadeiro do falso, que é propriamente o que se denomina bom senso ou razão, é por natureza igual em todos os homens”. Entretanto, com o tempo, a expressão “senso comum” teve diversas interpretações, sendo em momentos tomada como base para nossos julgamentos racionais, ou, em outros, como base de opiniões equivocadas que vão contra o pensamento científico (PATY, 2003).

Henri Poincaré, Emile Meyerson, Paul Langevin, Albert Einstein e outros consideravam que: “o pensamento científico nada mais é do que um senso comum mais aguçado” (PATY, 2003, p. 12). A partir do momento que nos propomos a entender as formulações verbais da linguagem e os pensamentos desenvolvidos nas ações da vida, e conseguir interrogar suas significações, passando pela crítica, pode-se dizer que houve uma transformação do senso comum. Contudo, Bachelard (1965) indica que esse processo de transformação não é feito de maneira abrupta, como um salto que permitisse passar do conhecimento comum para o conhecimento científico de uma hora para a outra e que o conhecimento comum fique para trás, porém, como todo obstáculo epistemológico, os enganos e outros pensamentos nunca são superados definitivamente. Portanto, existe a necessidade de vigilância constante contra as ideias claras do realismo ingênuo do senso comum, sendo esse processo de transformação ou de ruptura permanente, e segundo Bock, Furtado e Teixeira (2001), leva um certo tempo para que o senso comum absorva um conhecimento mais elaborado.

Etonociência

A cultura é um elemento ativo e orgânico, cada ser humano cria, reproduz e propaga sua cultura. Como já abordado, a ciência tem como objetivo estudar os fenômenos naturais e culturais, em que cientistas e pesquisadores definem um método chamado científico, estabelecendo um sistema de saberes e práticas fortemente enraizadas na comunidade científica.

O Quadro 3 apresenta algumas definições para etnociência sob o ponto de vista de diferentes autores:

Quadro 3: Etnociência definida por diferentes autores (*Fonte: autoria própria*).

Autores	Definições
Juscinete Rosa Soares Wieczorkowki; Adriane Pesovento; Kachia Hedeny Téchio (2018)	“A Etnociência posiciona-se como caminho alternativo à rigidez científica, sem menosprezar nenhuma das metodologias construídas pela ciência ocidental, mas utilizando-se delas como ferramentas para releituras que propiciem compreensão mais adequada e respeitosa da relação entre humanidade e natureza [...] A etnociência em sua significação literal é a ciência do outro” (WIECZORKOWKI; PESOVENTO; TÉCHIO, 2018, p. 154).
José Geraldo Wanderley Marques (2001)	“As etnociências podem ser consideradas ramos das ciências que nasceram do entrecruzamento entre a Sociolingüística, a Antropologia Cognitiva e as Ciências Naturais, e lidam com o estudo dos sistemas culturais” (MARQUES, 2001, <i>apud</i> CYPRIANO; TEIXEIRA, 2017, p. 8).
Giorgio Raimondo Cardona (1985)	“etnociência [...] é uma área de pesquisa transdisciplinar que estuda [...] todas as formas de classificação que o homem escolheu para dar ordem e nome àquilo que ele vê em torno de si [...]” (CARDONA, 1985, p.10, <i>apud</i> CYPRIANO; TEIXEIRA, 2017, p. 8).
Antônio Carlos Santana Diegues (2001)	“a etnociência [...] parte da linguística para estudar o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e classificações totais (DIEGUES, 2001, p.78).

Pode-se considerar a partir das definições e comentários do Quadro 3 que a etnociência contribui para os estudos de populações tradicionais, que partem da linguística e investigam o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais. Segundo Alves e Souto (2010, p. 22), a etnociência revela uma importante interrelação entre natureza(s) e cultura(s), saberes formais (acadêmico) e não-formais, entre conhecimento, crenças e comportamentos. O uso do prefixo “etno” compreende conceitos como comportamentos, linguagem, mitos, jargões e toda uma simbologia própria pertencente a um contexto social e cultural, ou seja, o modo de outras sociedades olharem o mundo. A terminologia etnociência surgiu como linha de pesquisa a partir dos anos 50, e quando o prefixo “etno” é usado após o nome de uma disciplina acadêmica, implica o conhecimento da sociedade local dentro desse recorte acadêmico (SILVEIRA, 2005; AMOROSO; MING; SILVA, 2002).

O antropólogo Claude Lévi-Strauss (1908-2009) iniciou os estudos em etnociência, investigando os sistemas de classificação populares. Para Lévi-Strauss, as representações da natureza pelos povos primitivos concebem uma ciência concreta, com conhecimentos importantes sobre botânica, ictiologia, farmacologia, astronomia, entre outros, e em sua obra intitulada *La Pensée Sauvage* (O Pensamento Selvagem – 1962) publicou análises dos sistemas de classificação popular. Lévi-Strauss (1989) escreve que todos os povos assumem uma necessidade de compreender a natureza, e que todos têm um desejo de conhecer e classificar seu meio ambiente, seja pela satisfação que isto acarreta, seja pelo saber, ou simplesmente para se impor ou ordenar o “caos” existente.

Em 1974, o antropólogo e etnólogo Willian Curtis Sturtevant apresentou a etnociência como a Nova Etnografia (the New Ethnography), pois achava inadequado o uso do termo etnociência por sugerir que outros tipos de etnografia não sejam ciência e admitir que as taxonomias populares sejam ciência, sendo a ciência neste caso, associada à classificação das coisas (taxonomia) pelos povos estudados (indígenas, por exemplo). Sturtevant marcou a transição entre a etnociência dos cientistas sociais (entendida somente por classificações (*folk*), em aspectos lexicográficos), para a etnociência dita clássica. Assim, a etnociência pode ser encontrada na literatura de meados do século XX por outras denominações, como “nova etnografia”, “etnossemântica” ou “etnografia semântica”, com objetivo de apresentar uma nova abordagem antropológica, fazendo com que as culturas passassem a ser consideradas sistemas de conhecimento mentais, e não somente conjuntos de artefatos e comportamentos (ALVES; SOUTO, 2010).

Deste modo, após as contribuições iniciais de Sturtevant, em 1980 a etnociência passou por várias adaptações e implicações, tendo nessa época importantes autores, como Posey e Overall (1990), Ribeiro (1986), Williams & Ortiz-Solorio (1981), Berkes (1999), entre outros. Atualmente pesquisas que abordam a etnociência concentram seus estudos em um campo de diálogo entre sujeitos com diferentes culturas, cosmovisão e práticas, e muitos dedicam-se em estudar povos ditos “primitivos” pela ótica da sociedade “moderna”, como etnias indígenas e comunidades tradicionais (CYPRIANO; TEIXEIRA, 2017).

Em se tratando de etnias indígenas, de acordo com Pinheiro e Giordan (2010), cientistas envolvidos com a comunidade indígena associaram a etnociência ao conhecimento do índio sobre a natureza. A área de etnobotânica, por exemplo, compreende a maioria dos trabalhos acadêmicos, com ênfase no manejo de remédios utilizados pelas populações tradicionais, numa relação de ação e conhecimento entre as pessoas e o seu ambiente (DIEGUES, 2001). Segundo Molz e Ludka (2016), o grande conhecimento da natureza pelos povos tradicionais pode ser fundamental para o desenvolvimento e descobrimento de novas substâncias e técnicas com

potencial de auxílio para todas as comunidades, como no caso da produção de novos medicamentos. Muitas dessas produções trouxeram valiosas contribuições para o desenvolvimento de produtos naturais, do conhecimento sobre a relação entre as propriedades biológicas de um determinado composto e sua estrutura química.

De acordo com Oliveira (2019), os conceitos de etnoconhecimento ou etnociência vêm do conceito de etnia. Se etno significa o que vem de dentro de um grupo, o etnoconhecimento é todo o conhecimento que aquele grupo detém, representando o processo de reelaboração, lógica e metodológica, numa perspectiva empírica, chamada etnoprática. Assim, o etnoconhecimento é o processo contínuo que ocorre em cada etnia, que é repassado de geração em geração, resultado das etnopráticas, que correspondem ao conjunto de atitudes que levam ao conhecimento.

Do saber popular ao *status* de etnociência

O saber popular é muitas vezes associado aos mitos, feitiços, crendices, superstições, animismo, xamanismo, possessão espiritual e a um “fazer” que sobrepõe ao saber. A expressão “saber popular” pode referir-se ao que é conhecido, acessível e é usado pela grande maioria da população. Nesses casos pode existir um tipo de reforço por parte da ciência, havendo relações de conflito e incompatibilidade, como nos casos das crendices associadas a poderes sobrenaturais. Essas crenças podem ser associadas a modos de interpretação da realidade juntamente com o desconhecimento de fenômenos e a necessidade de descobrir o porquê das coisas. Portanto, pode-se delimitar três conjuntos de saberes, sendo um constituído por crenças e opiniões desinformadas, outro por saberes mais elaborados, que são passados/transmitidos e validados de geração em geração, e ainda um conjunto que contém novas formas de conhecimento, que absorvem conhecimentos científicos, em particular. Pode-se considerar que a existência de “práticas científicas” no cotidiano de uma população é o que atribui ao saber popular o *status* de etnociência (MORENO; DA SILVA, 2017; PINHEIRO; GIORDAN, 2010).

O aumento do número de estudos sobre etnociência e o desenvolvimento da sociolinguística fez com que surgissem a etnobiologia, etnoquímica, etnobotânica, etnozootologia, etnoastronomia e outras. Esses novos termos identificam os aspectos científicos e as suas áreas correspondentes (ALVES, 2008). A etnobiologia, por exemplo, pode ser definida como sendo:

[...] essencialmente o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. Em outras palavras, é o estudo do papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambientes. Neste sentido, a etnobiologia

relaciona-se com a ecologia humana, mas enfatiza as categorias e conceitos cognitivos utilizados pelos povos [...] O conhecimento biológico de folk vem a ser uma amálgama de plantas, animais, caçadas, horticultura, espíritos, mitos, cerimônias, ritos, reuniões, energias, cantos e danças (POSEY, 1986, p. 15).

Em uma pesquisa sobre os conhecimentos de uma determinada etnia indígena sobre botânica, leva-se em consideração o conhecimento indígena como um todo, desde a simbologia mais caricata até suas significações. A etnobotânica pode ou não estar de acordo com o modo de classificação específica da botânica oficial. Assim sendo, o conhecimento tradicional em relação ao reino vegetal pode não estar enquadrado nas taxonomias já definidas e organizadas da biologia. Mesmo assim, as crenças ou conhecimentos sobre fenômenos naturais devem ser registrados na sua totalidade, pois:

(1) alguns conceitos indígenas podem gerar novas hipóteses a serem testadas, (2) algumas ideias, não passíveis de serem analisadas, devem ser arquivadas, (3) algumas crenças, entretanto, por mais ilógicas e absurdas que possam parecer, podem vir a demonstrar seu papel de mecanismos sociais para regular o consumo de alimentos ou para a manutenção do equilíbrio ecológico (POSEY, 1986, p. 16).

Em relação aos medicamentos e necessidades de autocuidado, a prática de medicação à base de plantas, proporciona uma série de benefícios de cura ou alívio de doenças que consequentemente desenvolve o “saber” sobre a flora de sua região.

Os indígenas, segundo Lévi-Strauss (1989, p. 11) são capazes de fazer associações, definições e classificações³:

Os indígenas têm um aguçado senso das árvores características, dos arbustos e das ervas próprias de cada "associação vegetal", tomando essa expressão em seu sentido ecológico. Eles são capazes de enumerar nos mínimos detalhes e sem nenhuma hesitação as árvores próprias para cada associação, o gênero de fibra e de resina, as ervas, as matéria-primas que fornecem, assim como os mamíferos e pássaros que freqüentam cada tipo de habitat. Na verdade, seus conhecimentos são tão exatos e detalhados, que sabem também nomear os tipos de transição... Para cada associação, meus informantes descreviam sem hesitar a evolução sazonal da fauna e dos recursos alimentares (LÉVI-STRAUSS, 1989, p. 61).

A percepção descrita por Lévi-Strauss sobre o conhecimento aguçado que os indígenas possuem sobre as ervas e plantas pode exemplificar o modo como esse saber indígena permanece. De acordo com Gadgil, Berkes e Folke (1993), o conhecimento indígena pode ser definido a partir da transmissão cultural existente sobre as relações entre os seres vivos e o seu ambiente, transmissão essa que ocorre de geração em geração na comunidade. Essa relação existente com a comunidade reflete a experiência diária das atividades de cada indivíduo com o mundo natural e

³ As citações presentes seguem a grafia original dos documentos. Portanto, desvios das regras ortográficas devem ser desconsideradas.

espiritual, respeitando suas crenças que envolvem a natureza, o sobrenatural e a organização social em que se apresentam, caracterizando assim o conhecimento tradicional (ABREU; DOMIT; ZAPPES, 2017).

Metodologia de revisão sistemática de literatura

Para esta pesquisa, utilizou-se a metodologia chamada *Methodi Ordinatio* (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2017; PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015) para seleção das publicações existentes sobre os conhecimentos tradicionais da etnia indígena Kaingang e a sua relação com o conhecimento científico, assim como outras pesquisas relacionadas a esta temática. Este método trata da revisão sistemática de literatura com objetivo de auxiliar no processo de escolha das publicações já existentes sobre o tema trabalhado. Segundo Campos *et al.* (2018) o método consiste em nove etapas de execução:

Etapa 1: Intenção de pesquisa: encontrar trabalhos relacionados ao conhecimento tradicional da etnia Kaingang definindo três palavras-chave, que foram: Kaingang, *Ethnoscience*, *traditional knowledge*;

Etapa 2: Pesquisa em bases de dados: definição das bases de dados que serão utilizadas para realizar a pesquisa. Neste caso, foram usadas as seguintes bases de dados: *Scielo*, *Web Knowledge* e *Scopus*;

Etapa 3: Definição e combinação das palavras-chave e bases de dados: Nesta etapa, o pesquisador faz a pesquisa nas bases de dados com as palavras-chave escolhidas na etapa anterior, definindo os limites do período (em anos) dos artigos, como por exemplo, artigos mais recentes, dos últimos 5 anos. Porém, neste caso, por se tratar de conhecimentos tradicionais de uma etnia indígena, levou-se em consideração todos os estudos publicados. Em seguida, é realizado testes de combinações possíveis, utilizando os operadores *booleanos* AND – OR, conforme os Quadros 4 e 5:

Quadro 4: Primeiros resultados de combinações possíveis utilizando operador *booleano* “AND”

(Fonte: Autoria própria).

Palavras-chave e combinações	BASE DE DADOS			Total
	SCIELO	WEB KNOWLEDGE	SCOPUS	
“kaingang” AND “ethnoscience” AND “tradicional knowledge”	0 encontrados para Todas as datas Artigos e Review T-A-K	0 encontrados Por título. País: Brasil Artigos e Review	0 encontrados para T-A-K País: Brasil Artigos e Review	0
“kaingang” AND “ethnoscience”	0 encontrados para Todas as datas Artigos e Review T-A-K	0 encontrados Por título. País: Brasil Artigos e Review	0 encontrados para T-A-K País: Brasil Artigos e Review	0
“traditional knowledge” AND “ethnoscience”	0 encontrados para Todas as datas Artigos e Review T-A-K	0 encontrados Por título. País: Brasil Artigos e Review	0 encontrados para T-A-K País: Brasil Artigos e Review	0
“traditional knowledge” AND “kaingang”	0 encontrados para Todas as datas Artigos e Review T-A-K	0 encontrados Por título. País: Brasil Artigos e Review	0 encontrados para T-A-K País: Brasil Artigos e Review	0

Quadro 5: Primeiros resultados de combinações possíveis utilizando operador *booleano* “OR”

(Fonte: Autoria própria).

Palavras-chave e combinações	Bases de Dados			Total
	SCIELO	WEB KNOWLEDGE	SCOPUS	
“kaingang” OR “ethnoscience” OR “traditional knowledge”	196 encontrados para T-A-K Tempo estipulado: todos (1997-2019) País: Brasil Artigos e Review	82 encontrados. Por título: Tempo estipulado: todos (1900-2019) País: Brasil Artigos e Review	106 encontrados para T-A-K Tempo estipulado: todos País: Brasil Artigos e Review	384
<i>Total</i>	196	82	106	
“kaingang” OR “ethnoscience”	Resultados: 47 País: Brasil Anos: 1997-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 76 País: Brasil Anos: 1990-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 80 País: Brasil Anos: 2010-2019 Artigos e artigos de revisão	
<i>Total</i>	47	76	80	
“ethnoscience” OR “traditional knowledge”	Resultados: 145 País: Brasil Anos: 1997-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 122 País: Brasil Anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 362 País: Brasil Anos: 1967-2019 Artigos e artigos de revisão	1506
<i>Total</i>	145	122	362	

“kaingang” OR “traditional knowledge”	Resultados: 140 País: Brasil Anos: 1997-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 81 País: Brasil Anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 420 País: Brasil Anos: 1936-2019 Artigos e artigos de revisão	
Total	140	81	420	

Etapa 4: Busca final nas bases de dados com auxílio de ferramentas de gerenciamento de referências: Nesta etapa, os resultados coletados nas bases de dados são exportados para um gerenciador de referências, neste caso, para o *Mendeley*. Assim, com a ajuda desta ferramenta é possível excluir os trabalhos em duplicata e os trabalhos que de algum modo identifique-se que não está de acordo com a pesquisa desejada, conforme Quadro 6:

Quadro 6: Resultados após refinamento (*Fonte: Autoria própria*).

Palavras-chave e combinações	Base de Dados			Total
	SCIELO	WEB KNOWLEDGE	SCOPUS	
“kaingang” OR “ethnoscience”	Resultados: 19 País: Brasil Todos os anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 26 País: Brasil Todos os anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 80 País: Brasil Todos os anos: 2010-2019 Artigos e artigos de revisão	546
Total	19	26	80	
“ethnoscience” OR “traditional knowledge”	Resultados: 42 País: Brasil Todos os anos: 1999-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 45 País: Brasil Todos os anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 114 País: Brasil Todos os anos: 1967-2019 Artigos e artigos de revisão	
Total	42	45	114	
“kaingang” OR “traditional knowledge”	Resultados: 14 País: Brasil Todos os anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 81 País: Brasil Todos os anos: 2015-2019 Artigos e artigos de revisão	Resultados: 125 País: Brasil Todos os anos: 1936-2019 Artigos e artigos de revisão	
Total	14	81	125	

Etapa 5: Procedimentos de filtragem: esta etapa corresponde a filtragem dos artigos, ou seja, fazer a leitura prévia do título, *Keywords* ou *abstract* e fazer a exclusão dos artigos que, *a priori*, não estejam relacionados ao tema pesquisado. Após esse refinamento, somente artigos que se apresentem pertinentes continuarão no processo. Assim, a partir das leituras e exclusões de estudos que não interessavam a pesquisa, 60 artigos foram selecionados;

Etapa 6: Identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações: nesta etapa é criada uma planilha, no qual deve constar o título do artigo, o nome da revista, ano de publicação, fator de impacto da revista e o número de citações;

Etapa 7: Ranking dos artigos usando a equação *InOrdinatio*: Após as etapas anteriores, a equação *InOrdinatio* (1) é aplicada:

$$\text{InOrdinatio} = (\text{FI}/1000) + \alpha * [10 - (\text{ano da pesquisa} - \text{ano da publicação})] + (\Sigma \text{Ci}) \quad (1)$$

onde o FI é o fator de impacto, α é um fator de ponderação que varia de 1 a 10, a ser atribuído pelo pesquisador; ano da pesquisa é o ano em que a pesquisa foi desenvolvida; ano da publicação é o ano em que o artigo foi publicado; e ΣCi é o número de citações do artigo.

O *InOrdinatio* leva em consideração três aspectos importantes da publicação: o ano, o seu fator de impacto e o número de citações. Fazendo essa correspondência, o *InOrdinatio* dará uma ordenação de publicações de acordo com sua relevância científica, auxiliando o pesquisador na leitura sistemática de artigos que realmente possuem importância para a sua investigação. Assim, foi possível ordenar os 60 artigos encontrados com a temática pelo número *InOrdinatio*, em ordem numérica crescente, ou seja, quanto maior o número *InOrdinatio*, mais relevante e importante é o artigo;

Etapa 8: Encontrar os artigos completos: Após classificação dos artigos usando a equação *InOrdinatio*, deve localizar-se as versões completas dos artigos;

Etapa 9: Leitura final e análise dos artigos: Nesta etapa, o pesquisador seleciona o número de artigos a serem lidos e escolhidos para a pesquisa. Assim sendo, foram escolhidos 15 artigos entre os 60 encontrados, pois os artigos mais pertinentes ao tema não foram diretamente os 15 primeiros da lista.

Portanto, o texto a seguir irá abordar e identificar a etnociência presente nas atividades da população indígena Kaingang, como na utilização de plantas e ervas para cura de doenças e o uso de bebidas fermentadas para rituais e alimentos. O texto é sustentado pelos estudos encontrados pelo *Methodi Ordinatio*, assim como nas demais produções acadêmicas e documentos históricos (livros, relatórios, cartas, obras) que são referência sobre a temática em estudo.

A etnociência da etnia indígena Kaingang

Como visto no capítulo 1, os indígenas da etnia Kaingang estão entre os povos indígenas mais numerosos do Brasil. Pertencentes à família linguística Jê, integram o ramo Jê Meridionais localizados nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Atualmente ocupam mais de 40 Terras Indígenas, com população estimada em mais de 45 mil. Possuem uma organização espacial e social bem definida, com princípios cosmológicos característicos que

foram historicamente registradas e pesquisadas. Portanto, pretende-se nesse segundo capítulo indicar alguns conhecimentos tradicionais encontrados na literatura relacionados à etnia indígena Kaingang, embora a maioria dos estudos encontrados relatam apenas o lado simbólico e/ou sobrenatural do pensamento Kaingang. Muitos desses trabalhos são das áreas de antropologia e história, fazendo abordagens dos mitos e rituais sem contemplar detalhes como a identificação dos vegetais ou métodos e técnicas utilizadas para determinadas atividades. Mesmo assim, tentou-se relacionar esses trabalhos com a visão científica, sustentados por referenciais acadêmicos dos assuntos tratados.

Utilização de plantas e ervas para cura de doenças e remédios

Como visto anteriormente, cada sociedade possui graus de especialização cognitiva e institucional para o processo da cura de enfermidades que é apoiada em um conhecimento empírico do universo físico (conhecimentos de química, botânica, farmacopeia), determinados por suas próprias regras culturais. Em suma, todo ato para a cura de doenças inclui dois polos de extensão variável: o tratamento por sentido comum universal e o tratamento simbólico (HAVERROTH, 1997; BUCHILLET, 1991). Os efeitos farmacológicos e outras bases empíricas a partir do uso das plantas e ervas medicinais são conhecidas historicamente. O conhecimento tradicional é um sistema de símbolos, e assim, o processo para a cura contém etapas específicas que normalmente envolvem o contexto cultural da população em estudo (PEDROLLO *et al.*, 2015). Segundo Lappe e Laroque (2017), os indígenas da etnia Kaingang consideram a mata como fonte primordial de sobrevivência, pois encontram plantas para usos medicinais, a madeira para produção de objetos e cipós para confecção do artesanato. Assim como a cosmologia dos índios amazonenses, a cosmologia Kaingang também compartilha o fato de animais e plantas possuírem espíritos (*tom* em língua Kaingang), ou seja, humanos e não humanos, sociedade e natureza, não representam mundos separados (DA SILVA, 2001; VEIGA, 2000).

Na etnia Kaingang, os remédios (*võnh-kagta*) são encontrados no “matão Kaingang”. Esta expressão é utilizada com regularidade, pois as “curas” são realizadas com ervas juntamente com rituais e simbologias, em que as invocações e poderes utilizados também são oriundos deste “matão”. A expressão portuguesa “curar” é usada pelos Kaingang para designar práticas rituais que fornecem poderes da natureza, por meio da ação de ervas usadas pelo *Kujà* (xamã/curandeiro). Estas ervas utilizadas como remédios vêm do mato, chamado *iangrë* (ser que

dá poder ao xamã *Kujà*), e necessita ser selvagem, sem semelhança simbólica com o mundo social. Assim, o domínio da floresta é essencial, pois corresponde a um espaço competitivo compartilhado por animais e inimigos (DA SILVA, 2002; HAVERROTH, 1997).

Segundo Da Silva (2001), os Kaingang acreditam que as enfermidades provêm do mundo que existe depois da morte chamada *numbê*, que significa a aldeia dos mortos, e o que causa as doenças é o *vein kuprin* ou *keinbég*, que significa alma/espírito dos mortos. Por exemplo, se um parente próximo falecer, o *vein kuprin* deste parente pode apegar-se a uma pessoa próxima e causar enfermidades, podendo levá-lo à morte. Assim, o *Kujà* exerce seu poder de cura e prevenção por meio do seu *iangrë* e dos remédios do mato. Sendo assim, identifica-se que os Kaingang muitas vezes interpretam as doenças como causas vindas da espiritualidade, sendo então a cura realizada pela mesma via espiritual.

Da Silva (2001) mostra que a madeira forte é um remédio utilizado pelos índios Kaingang para o poder da cura e prevenção de doenças. Por exemplo, o chá da ponta do pinheiro (*Araucaria augustifolia*) serve para a destreza, e o seu carvão passado nos pés do indivíduo serve para o equilíbrio ao subir em árvores. A árvore denominada *ken ta iú*, popularmente conhecida como açoita cavalo (*Luehea divaricata*) é utilizada como remédio, pois quando cortada, esta brota rapidamente, fazendo a interpretação de que é uma planta forte, assim todos ficam fortes. A árvore *ken ven fi*, figueira (*Ficus carica*) é concebida como “remédio bravo”, pois esta árvore “espreme e abafa outras árvores e toma o lugar delas”, assim, este remédio serve para “ficar bravo, para lutar”. Leonel e Sampaio (2011) reúnem em seu estudo as evidências científicas do uso do chá da figueira, dos quais se destacam o tratamento de diabetes e a comprovação da capacidade antioxidante do extrato preparado das folhas. Os cupins juntamente com ervas servem para fortalecer o corpo e proteger da doença, já que atacam madeiras fortes do mato. A água corrente na natureza tem força preventiva e curativa, pois como dizem os Kaingang “ela nunca seca”. Pode-se observar que os Kaingang fazem interpretações visuais da natureza e as utilizam como forma de curar doenças ou combatê-las.

O estudo de Deyvylan Reis (2016) mostra que dentre os variados remédios caseiros para o tratamento de doenças crônicas, o uso de ervas e plantas mais comuns entre os índios Kaingang são:

[...] água com alho, chá da casca da laranja, uso de garrafada, chá de boldo, chá de erva cidreira, chá de jucá, amora, berinjela; chá de pau de tenente; chá de nani; chá de berinjela; chá de quebra-velho e amor crescido; chá de capim-santo e pau do mato; água com pepino e berinjela; banho de arruda; chá da folha da azeitona; chá da folha de sara tudo; chá da folha de insulina; chá de capim-santo; chá de cuia; chá da folha de abacate; chá de jambu; copaíba; chá da folha de tangerina; e chá de canela (REIS, 2016, p. 120).

A garrafada mencionada refere-se a chás feitos da combinação de ervas, folhas, cascas, raízes, sementes e caroços. O preparo de qualquer chá deve seguir as instruções dos mais experientes e é ensinada no período da noite. O tratamento do doente pode ser realizado com os remédios produzidos na forma de banhos de ervas ou fricções, sendo o modo de utilização identificado e supervisionado pelo “saber” dos curadores (OLIVEIRA, 1996). Andrade (2013) registrou em Terras Indígenas Kaingang Apucarana que a maioria dos remédios utilizados por eles são do mato, a partir das plantas, porém existem remédios provenientes de animais e de objetos (pedra ou areia, por exemplo) que para os Kaingang possuem espíritos com ações de intencionalidade.

Em técnicas de êxtase, ou seja, técnicas para conhecer ou controlar estados de consciência, emoção e sentimentos como prática de saúde mental, os *Kujà*, segundo Rosa (2014), utilizam remédios do mato como plantas, sementes, cascas, brotos, tubérculos, folhas, cinzas, resinas, flores e frutos. O preparo do remédio pode ser feito a partir de uma ou mais plantas, em que é realizada a cocção e consumido exclusivamente pela pessoa doente. Na literatura antiga existem relatos do uso de ervas alucinógenas entre os Kaingang, principalmente em seus rituais de xamanismo. Na maioria das passagens relacionadas com técnicas de êxtase, sugere-se o uso da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), que ficou conhecida por outros nomes durante os séculos XVII e XVIII, como chá-dos-jesuítas, erva-do-diabo, chá-de-Paraguay e *yerba-santa* (Figura 13).



Figura 13 – Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (Fonte: Arquivo da pesquisa).

Em meados de 1858, no livro “viagem pelo Sul do Brasil no ano de 1858”, o viajante e médico alemão Robert Avé-Lallemant relatou sobre o uso da erva mate como fumo pelos indígenas: “um índio velho, que fumava mate tranqüilamente diante de seu rancho - digo fumava porque no sudoeste o mate substitui o cigarro matinal - indicou-me o caminho” (AVE-LALLEMANT, 1953, p. 240).

Montoya (1892) e Serrano (1936) citam em seus livros que os poderosos feiticeiros *Kujà* exerciam sua função medicinal aspirando pelo nariz o pó da erva-mate, entrando em êxtase para consultarem os maus espíritos (demônios na visão cristã). O uso da erva era exclusivo para os xamãs e usado pelos índios mais velhos com intenção de restituir forças, conforme cita o Padre Montoya (1892, p. 38 e 39), além de fazer comparações com a erva da coca (*Erythroxylum coca*) nativa do Peru, e com um chá nativo da China:

Divertídomes he, y no sin causa, en tratar de agravios de indios, por ser mucha parte de ellos esta yerba [...] que en tiempo que estos viejos eran mozos no se bebia ni aun se conocía sino de un hechicero ó mago que tenia trato con el demonio, el cual se la mostró y dijo, que cuando quisiese consultarle, bebiese aquella yerba, y así lo hizo, y de su enseñanza otros que en nuestros dias hemos conocido, y comunmente los hechizos que hacen llevan de esta yerba. Dieron en usarla los indios viejos, pero con moderación; los frutos que comunmente refieren de esta yerba, son que les alienta al trabajo, que les sirve de sustento, y así lo vemos cada dia, que remará un indio todo un dia, sin otro sustento que beber de tres en tres horas la yerba, púrgales el estómago de flemas, y despierta los sentidos, ahuyenta el sueño al que desea velar sin embarazo de sueño, y en esto parece á algunos que se semeja, ó es la misma yerba de la China llamada cha, que quita el sueño y aun el nombre no desdice mucho, porque en la lengua de los naturales se llama caá. [...] y en el uso supersticioso de hechicerías, y aún en el olor y sabor que es zumaque, es muy semejante á la yerba del Perú que llaman coca (MONTROYA, 1892, p. 38 e 39).

O padre jesuíta Teschauer (1927) também fez relatos sobre o uso da erva-mate pelos indígenas Kaingang:

Não tinham ludidos de religião, mas criam que a alma dos defunctos, a qual chamavam acupti, se convertia em ludido. Gozavam de grande autoridade os feiticeiros que os traziam ludidos com seus embustes. Davam oráculos depois de consultarem ou beberem herva-mate e proferiam o oráculo com as palavras: «A .erva me disse isto.» (TESCHAUER, 1927, p. 40)

Becker (1976, p. 278) comenta sobre os registros históricos feitos por naturalistas e viajantes em relação ao uso de ervas para previsões do futuro realizadas pelas mulheres mais velhas: “os Kaingáng de São Paulo creêm no poder das mulheres idosas sobre a predição do futuro em sonhos provocados pela ingestão de certas folhas pulverizadas (de plantas desconhecidas)”. Oliveira (2001) descreve relatos de indígenas Kaingang da Terra Indígena Apucarantina, dizendo que no passado os *Kujà* consumiam um líquido feito da raiz de uma determinada árvore para entrar em estado de transcendência e receber dos espíritos o poder da cura. Porém, os indígenas entrevistados na pesquisa não souberam informar qual o nome da planta ou a sua identificação.

No início do século XVII, o consumo da erva-mate era permitido apenas para o uso terapêutico e em recomendações médicas, sendo proibido pelos jesuítas, pois facilitava a comunicação com o sobrenatural, com os demônios. Entretanto, com o passar dos anos e com o convívio com os indígenas, os jesuítas passaram a utilizar a erva-mate com frequência, sendo incorporada no cotidiano dos índios e dos não índios (CONTINI; CASTILHO; COSTA, 2012).

O jesuíta austríaco Antonio Sepp, em meados de 1690, cita o consumo da erva mate por indígenas Churruas:

Uno de los salvajes quería agujas, otro alfileres, otro un cuchillo, éste un poco de tabaco, aquél un trozo de pan y una caña de pescar. Uno entre ellos sólo pedía un poco de una hierba paraguaya, que no está compuesta sino de las hojas tostadas de un determinado árbol, reducidas a polvo. Los indios echan este polvo en el agua, y luego beben de ella, y eso parece ser extremadamente sano (SEPP, 1971, p. 172).

Quiero darles por él agujas y alfileres, cuchillos, anzuelos, pan, tabaco o hierba mate, tanto como desean, de acuerdo al precio en que evalúan a su joven mercadería (SEPP, 1971, p. 175).

No trecho, Sepp relata que um dos índios pediu um pouco de uma erva paraguaia e explica que esta não é outra coisa senão as folhas secas de determinada árvore, moídas em pó, em que os índios despejam na água e bebem (Figura 14), e que isso deve ser extremamente saudável, além de indicar que os índios tratavam a erva mate como valiosa mercadoria.



Figura 14 – Cuia *kongoyo* e bomba para consumo de chimarrão, bebida à base de erva-mate. Terra Indígena Faxinal, Cândidi de Abreu – Paraná. Coleção Wanda Hanke, 1948 (Fonte: Museu Paranaense/Arquivo da pesquisa).

A erva-mate é consumida até hoje por muitas populações na forma de infusão, chá ou chimarrão, contendo efeitos estimulantes para o sistema nervoso central. É composta por alcaloides (teofila, teobromina, cafeína e metilxantina), taninos (ácido cafeico e fólico) e sais minerais (ferro, cálcio, manganês, fósforo, magnésio e potássio). Segundo Molz e Ludka (2016), o conhecimento etnofarmacológico utiliza a erva-mate como auxílio no tratamento de depressão e demais transtornos psiquiátricos, que, como já comprovado por pesquisas (ZHAO *et al.*, 2010; LUCAS *et al.*, 2011), demonstram que o consumo de metilxantinas está inversamente correlacionado com os sintomas da depressão, apresentando efeitos de proteção para as células nervosas.

O pesquisador Moacir Haverroth é especialista na área de etnobotânica, etnobiologia e etnoecologia, com ênfase nos indígenas sul-americanos. Haverroth (1997) investigou os princípios que orientam o domínio vegetal dos indígenas Kaingang do Sul do Brasil, como a forma de classificação das plantas e os critérios utilizados para este fim. O pesquisador fez um levantamento de identificação e catalogação de plantas para uso medicinal utilizada pelos Kaingang da Aldeia Indígena de Chapecó (Santa Catarina). Três formas de classificação foram identificadas e chamadas de morfoecológica, utilitária e simbólica.

A primeira consiste em um esquema de classificação a partir da nomenclatura fornecida pelos Kaingang juntamente com as informações adicionais sobre o seu domínio vegetal. A classificação utilitária segue critérios pragmáticos, é guiada pela utilidade prática ou potencial das plantas que podem ser utilizadas na construção, na alimentação, no comércio, no artesanato, no ritual e fins medicinais. No terceiro sistema, simbólico, as plantas são categorizadas segundo a cosmologia dual Kaingang em *Kamé* e *Kairú*, que será explicada na próxima sessão. Os Kaingang utilizam uma variedade de plantas para os tratamentos e cura de enfermidades. Para eles, qualquer planta em que se conheçam suas propriedades e o modo com que pode ser manuseada é considerada *võnh-kagta* (remédio), mesmo as que causam efeitos tóxicos (venenos).

A Figura 15 apresenta um gráfico pertencente ao estudo realizado por Pörsch (2011), indicando como normalmente é feito o uso de plantas por indígenas pertencentes a etnia Kaingang. A pesquisa ocorreu na TI do Guarita, localizada no Estado do Rio Grande do Sul, e mostra uma maior ocorrência (57%) para o uso medicinal e em seguida, a alimentação (22%).

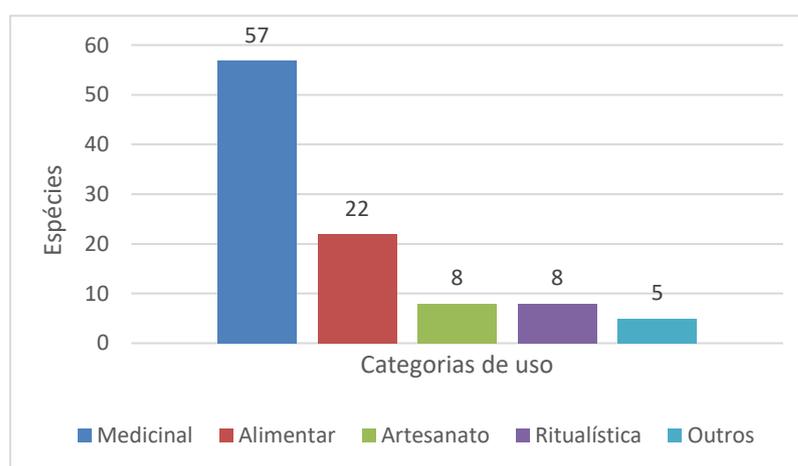


Figura 15 – Gráfico com resultados para os diferentes usos de plantas por indígenas Kaingang da Terra Indígena do Guarita no município de Tenente Portela, Rio Grande do Sul (Fonte: adaptado de PÖRSCH, 2011, p. 35).

A pesquisa de Pörsch (2011) ainda indica quais as principais doenças tratadas com o uso de plantas pelos Kaingang da TI do Guarita, que são os problemas digestórios e respiratórios.

Para os problemas digestórios, que envolvem gastrite, colite, azia, diarreia e má digestão é usado espécies de mirtáceas com efeitos adstringentes, como sete-capotes (*Campomanesia guazumifolia*) e jabuticabas (*Plinia cauliflora*), e outras espécies como gervão (*Stachytarpheta cayennensis*), sete-sangrias (*Cuphea carthagenensis*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*).

Estudos com ensaios farmacológicos (ARRUDA, 2013; GOLDINI, 2017) revelam que a planta conhecida como sete capotes (*Campomanesia guazumifolia*) tem ação de reduzir diarreia e proteger a mucosa gástrica de lesões, e em experimentos para avaliar sua atividade antiulcerogênica apresentou ação estatisticamente similar ao do medicamento Omeprazol. O consumo de jabuticaba (*Plinia cauliflora*) melhora o desempenho intestinal e protege o fígado contra ação de radicais livres, pois a fruta possui alto conteúdo de fibras e compostos antioxidantes (BATISTA *et al.*, 2013). Popularmente conhecido por gervão, a *Stachytarpheta cayennensis* pertence à família Verbenaceae e é muito utilizada para fins medicinais como anti-inflamatório, antidiarreica, analgésica, antipirética, laxante, hepatoprotetora, lesões cutâneas e distúrbios gastrointestinais (SÁ, 2016). Segundo Hammer e Johns (1993), a *Stachytarpheta cayennensis* possui bioatividade altamente significativa, com alta potência em baixas concentrações, com princípios ativos como catequinas, carboidratos e triterpenóides, apresentando um grande potencial etnofarmacológico. A planta sete-sangrias (*Cuphea carthagenensis*), já citada anteriormente por ser utilizada na pintura corporal tradicional Kaingang, mais especificamente na parte xamânica *kairú*, é utilizada para dores de estômago devido suas propriedades diuréticas, laxativas e diaforéticas, e possuir ácido betulínico, ao qual é atribuído atividade anti-inflamatória, antiviral e antitumoral (LORENZO; 2000). O chá de guanxuma (*Sida rhombifolia*) possui ação antidiarreica, febrífuga, anti-inflamatória, emoliente, antimicrobiana e hipotensora. É considerada eficaz para reduzir níveis de colesterol e triglicerídeos (FERRO, 2019).

Para os problemas respiratórios envolvendo tosse, gripe, dor de garganta e febre, os Kaingang da TI do Guarita utilizam a nêspera (*Eriobotrya japonica*), o caraguatá ou conhecido também como gravatá (*Bromelia antiacantha*), adicionados de mel, e guiné (*Petiveria alliacea*) (PÖRSCH, 2011). Os efeitos benéficos advindos da decoção (fervura) das plantas citadas para os problemas respiratórios podem ser explicados pela eficácia de suas atividades expectorantes. A nêspera (*Eriobotrya japonica*) é um fruto rico em pectina, com altos teores de açúcares e médio teor de acidez, sendo o ácido málico com maior representatividade. Sua ação anti-inflamatória acalma dores de garganta e tosse (MEYER, 2012). Do caraguatá (*Bromelia antiacantha*) já é produzido industrialmente um xarope que é indicado contra a tosse, bronquite, coqueluche e tosse alérgica. Segundo Krumreich *et al.* (2015), a *Bromelia antiacantha* possui em sua composição compostos fitoquímicos, como polifenólicos, flavonoides e taninos. Sua ação expectorante é

indicada no tratamento de infecções respiratórias e asma. A erva guiné (*Petiveria alliacea*) tem ação analgésica, anti-inflamatória, antifúngica e antiviral, sendo comumente utilizada na medicina popular para tratar a tosse, porém, estudos etnofarmacológicos (LUZ, 2016; OLIVEIRA, 2012) detectaram benefícios do seu uso no tratamento de doenças relacionadas ao sistema nervoso central, como epilepsia, problemas de aprendizagem e ansiedade.

Existe certa especificidade em relação à maneira de preparar, administrar e processar os remédios, tornando os curadores pessoas especializadas nos trabalhos de cura, possuindo um esquema particular de organizar cognitivamente as plantas, originalmente aprendida com seus antepassados e que fazem parte ainda hoje nas Terras Indígenas (HAVERROTH, 1997; OLIVEIRA, 1996). De acordo com Lappe e Laroque (2015), mesmo atualmente vivendo em áreas urbanas, os indígenas Kaingang interagem ativamente com a natureza, seguindo a lógica de sua cultura. Neste sentido, observa-se que a terra e a natureza são categorias fundamentais para as comunidades Kaingang, tanto para produção de suas atividades, como o uso das fibras da taquara para cestaria, quanto para reprodução cultural, não concebendo o meio ambiente apenas como fornecedor de matéria-prima.

Pesquisas (MOLITERNO *et al.*, 2013; SAGÁS, 2016) sobre o processo de gestar e parir entre as mulheres Kaingang, revelam que as mesmas utilizam de ervas (remédios do mato)⁴ para inibir o crescimento do feto a favor da facilitação na hora do parto, atribuindo a esse recurso a posição mais adequada da criança para o nascimento (posição cefálica). Esse fato é constatado na pesquisa de MOLITERNO *et al.* (2013) com indígenas Kaingang da Terra Indígena Faxinal de Catanduvas (Paraná), em que não houve relatos de mulheres cujos filhos apresentaram posição pélvica ou córmica (transversal) nos nascimentos. Após o parto é utilizado o remédio do mato chamado capim de pinhão⁵, e banhos de assento, servindo para que para a mulher não fique fraca e poder fazer sua alimentação. Outras ervas são usadas para efeitos anticoncepcionais, e outras, como cipós/lianas/trepadeiras, com objetivo de suprir artificialmente o fluxo da menstruação.

Como pode ser observado, muitas das práticas, saberes empíricos, nome de plantas, ervas e conhecimentos indígenas não são revelados nos estudos acadêmicos, tal qual o nome científico das plantas medicinais. Isso ocorre como forma de controle e preservação dos saberes indígenas, assim como o respeito à cosmovisão e a crença de cada etnia. Por esse motivo, os conhecimentos tradicionais são resguardados e protegidos da apropriação indevida, que pode resultar na ação de aperfeiçoamento de uma técnica antiga com ambição de gerar novos produtos com fins lucrativos, sem o devido retorno à população tradicional.

⁴ Nome científico não informado pelo autor.

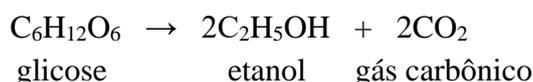
⁵ Nome científico não identificado. Pinhão é o nome dado a semente do pinheiro araucária (*Araucaria angustifolia*).

O ritual *Kikikoi* e a química da bebida fermentada *kiki*

Como visto no capítulo 1, a tradição do povo Kaingang tem uma concepção dual do universo, em que todos os seres, objetos e fenômenos naturais são divididos em duas categorias cosmológicas, duas metades exógamas e patrilineares: *kairú* e *kamé*, sendo o principal ritual Kaingang chamado *Kikikoi*, uma cerimônia de culto aos mortos. O *kiki* é o nome da bebida alcoólica ingerida durante a celebração, sendo uma mistura de milho, pinhão, água, mel e algumas frutas que estão mais disponíveis nesta época do ano (SILVA, 2011).

Historicamente, as bebidas produzidas pelos indígenas são muito conhecidas, pois eram utilizadas como remédios, relacionadas à “medicina dos humores e dos fluidos” (von MARTIUS, 1939). As bebidas fermentadas representavam além da função de embriagar (recreação simbólica), mas representavam uma fonte essencial de nutrientes, que combatia inúmeras doenças e proporcionava benefícios para o corpo (ALBUQUERQUE, 2014).

As bebidas com diferentes teores alcoólicos produzidas pelos indígenas têm sua origem comum no processo bioquímico de fermentação alcoólica, que consiste numa reação química realizada pela ação de leveduras (micro-organismos) sobre os açúcares, obtendo como produto o álcool e o gás carbônico. Os micro-organismos da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) são responsáveis pela produção de enzimas (zimase) que atuam sobre os açúcares (glicose: $C_6H_{12}O_6$), em que produzem o etanol (C_2H_5OH) com odor característico e gás carbônico (CO_2), como na reação abaixo:



O tipo de glicídio utilizado (milho, mandioca, batata etc.) define a intensidade da reação de fermentação, que resulta em diferentes teores alcoólicos da bebida (FERREIRA; MONTES, 1999). O mel é outra fonte antiga de álcool, que se armazenado em água transforma-se em hidromel. O mel pode comprometer a fermentação alcoólica, pois é deficiente em nitrogênio, nutrientes e minerais que são importantes para o crescimento das leveduras. Assim, existe a necessidade de adicionar suplementos nutricionais que o otimizem as condições de fermentação. Esta adição evita o desenvolvimento de micro-organismos contaminantes que produzem odores indesejáveis, reduz o tempo de fermentação e aumenta a vida útil da bebida (BRUNELLI, 2015; ALMEIDA, 2005).

Sendo assim, a bebida fermentada *Kiki* consiste em uma mistura de milho, pinhão (semente da araucária (*Araucaria augustifolia*)), água, mel e algumas frutas (SILVA, 2011; OLIVEIRA, 2009). Ao observar esta mistura, percebe-se que os indígenas utilizam a fermentação do milho e do pinhão como fonte de levedura (micro-organismos) para obtenção da bebida, e adicionavam o mel e frutas (suplementos) para aumentar os teores de açúcar e consequentemente

o álcool. Além disso, o preparado é realizado num cocho (chamado *kōkei*) feito do tronco de pinheiro araucária, coberto com madeira ou lona, favorecendo para que o gás carbônico (CO₂) formado elimine o oxigênio (O₂) presente no interior do sistema, evitando que haja formação de ácido acético (CH₃COOH), que deixaria a bebida com gosto ruim (ALMEIDA, 2005).

No livro de Telêmaco Borba (1908), que conviveu com os Kaingang, o autor descreve sobre o consumo das bebidas fermentadas pelos indígenas:

Preparam duas qualidades de bebidas fermentadas, cujo fundo principal é o milho (nhára); a que é feita só de milho e agoa chamam – goifá - quando a esta adicionnam mel de abelha chaman-n'a quiqy. Para preparar o goifá, soccam o milho, depositam-o em grande quantidade de agoa morna, em grandes coches de madeira, collocados perto do fogo e todos os dias mechem-n'o; quando cessa a fermentação, esta prompto e principiam a beber-o cantando e dançando de noite e de dia, até cahirem de bebedos e o goifá acabar-se (BORBA, 1908, p. 15).

Como já citado, documentos históricos pertencentes a literatura Kaingang abordam o uso de ervas pelos curandeiros para entrarem em estado de êxtase, como parte da atividade de cura de doenças. Porém, a ingestão da bebida fermentada juntos com tais ervas também foi documentada por historiadores, como por exemplo, Rambo:

Sua tarefa é a de curar os doentes por meio de ervas medicinais que conhece em quantidade, de ajudar com seu conselho em situações difíceis e de presidir à “missa”. [...] Os “antigos” lhe davam outro nome, o da erva que durante o “ofício” desempenha uma função ritual. [...] Usam-se velas de cêra silvestre e uma bebida de mel misturado com a tal erva (infelizmente não pudemos vê-la) (RAMBO, 1947, p. 84).

De acordo com essa breve perspectiva histórica e atual sobre o ritual *Kikikoi*, percebe-se que os indígenas Kaingang tinham e ainda têm o conhecimento e a técnica para a produção de bebidas fermentadas a base de milho e pinhão, seguindo a lógica de seus rituais e costumes, juntamente com seus procedimentos e metodologias definidas.

Alimentos cultivados nas aldeias: mandioca e pinhão

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma planta alimentícia de extrema importância para o habitante da América do Sul, domesticada na Amazônia há quatro ou cinco mil anos e cultivada até hoje em diversos países. Segundo Albuquerque (2014), a mandioca era usada em diferentes empregos, como alimentação, bebida alcoólica e remédios. É conhecida por diversos nomes em diferentes regiões brasileiras como aipim, maniva, maníba, uaipi, macaxeira ou carim. É um alimento rico em amido e fornece diversos subprodutos (farinha, tapioca, beiju, bebidas, bebidas

fermentadas), é rica em vitamina A e aminoácidos, e pobre em proteínas (SOENTGENA; HILBERT, 2016).

Os indígenas do Sul, assim como os do Norte e fronteiras também consumiam a mandioca (*Manihot esculenta*) em sua dieta alimentar. Porém, este tubérculo possui ácido cianídrico, o qual em grandes quantidades pode causar intoxicações agudas. O procedimento para o desvenenamento do alimento inclui processos hidráulicos, bioquímicos e mecânicos, com objetivo de excluir a toxicidade e promover seus subprodutos para consumo. Assim, deve-se conhecer bem o mecanismo de liberação do cianeto para conhecer melhor as informações de destoxificação da raiz que ainda contenha resíduos de glicosídeos cianogênicos (SOENTGENA; HILBERT, 2016; CHISTÉ *et al.*, 2010).

A arte do desvenenamento é essencial para os povos que vivem na floresta, pois muitas plantas produzem venenos em virtude de seu metabolismo secundário. A mandioca faz parte do grupo de plantas cianogênicas, por conter nos tubos leitosos os glicosídeos de ácido cianídrico linamarina e lotaustralina (proporção de 93:7 no tubérculo). Quando o látex dos tubos leitosos é machucado, ocorre a ruptura da estrutura celular da raiz, e os glicosídeos cianídricos entram em contato com enzimas especiais da planta (linamarase) e o ácido cianídrico (HCN) altamente venenoso é liberado (Figura 16). Por este motivo, a planta possui poucos predadores (animais e insetos). O HCN é o princípio tóxico da mandioca e até mesmo a inalação pode causar sério risco à saúde. A dose letal oral de HCN é de 35mg, ou seja, o consumo de 200 a 500 gramas do tubérculo fresco pode levar a morte. A mandioca brava (ou amarga) possui uma quantidade maior de ácido cianídrico do que a mandioca mansa (ou doce), mesmo assim, é o alimento preferido das populações indígenas, sendo o alimento básico de quase todos os índios da América do Sul (CHISTÉ *et al.*, 2010; SOENTGENA; HILBERT, 2016).

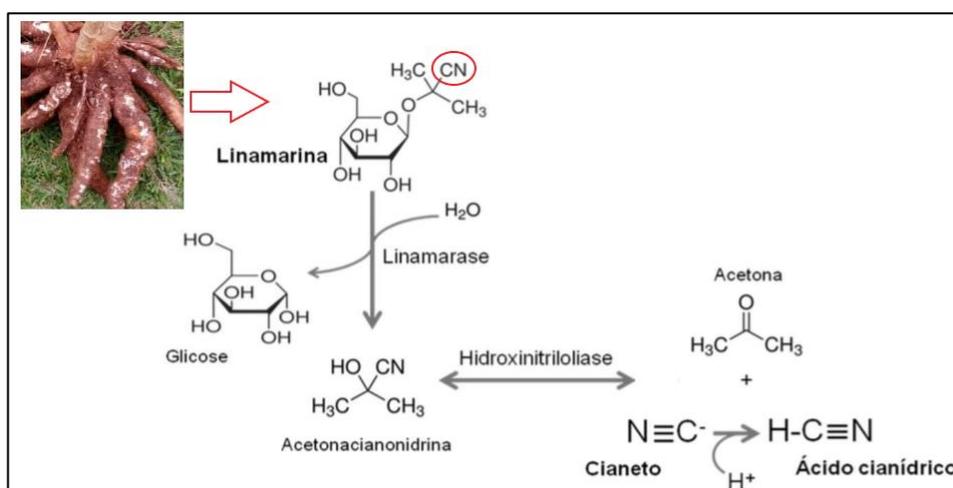


Figura 16 – Formação do íon cianeto e do ácido cianídrico pela degradação do glicosídeo cianogênico linamarina, por ação enzimática (Fonte: adaptado de Oliveira, 2012).

De acordo Albuquerque (2014), a mandioca era, e ainda é utilizada pelos indígenas brasileiros em diversos empregos, como alimento, bebida embriagante, veneno, remédio e como objeto de presente para mortos e vivos. Algumas dessas utilidades, como o alimento e o veneno, foram citadas na carta de José de Anchieta para os padres e irmãos pertencentes à Companhia de Jesus de Portugal no ano de 1555:

O principal mantimento desta terra é uma farinha de pau, que se faz de certas raízes, que se chamam mandioca, as quais são plantadas e lavradas a êste fim, e se se comem cruas ou assadas ou cozidas matam, porque é necessario deixá-las em água até que apodreçam, e depois de apodrecidas se fazem em farinha: êste é o principal mantimento, com alguns legumes e folhas de mostarda (ANCHIETA, 1933, p. 73).

O procedimento padrão do desenvenenamento da mandioca por indígenas inclui vários processos, pois trata-se da transformação de um tubérculo com alto grau de toxicidade em farinha torrada, que consiste em amido e outros subprodutos. Primeiramente, a raiz da planta é colocada na água do rio para uma leve fermentação ácida. Isto ocorre para que os micro-organismos ou os produtos de seu metabolismo ataquem as paredes dos vacúolos das células em que estão depositados os glicosídeos cianogênicos, possibilitando que a linamarina entre em contato com a enzima linamarase, permitindo que mais ácido cianídrico seja liberado. Os micro-organismos gerados na fermentação também produzem a enzima linamarase, que decompõem a linamarina, e devido ao baixo valor do pH, a atividade da enzima existente na planta aumenta. Assim, com a diminuição do pH, o equilíbrio dissociativo do ácido cianídrico é deslocado na direção do HCN, e o HCN indissociado é removido do líquido. Depois de exposto à água, deve-se remover as cascas do tubérculo, pois nelas estão a maior concentração dos glicosídeos cianídricos (SOENTGENA; HILBERT, 2016).

Após serem retiradas do rio, as raízes são descascadas e raladas, transformando-se em farinha úmida e grossa. Em seguida é usada uma invenção indígena, comum na região amazônica: o tipiti (Figura 17), que consiste num tubo trançado de palha (folha de palmeira ou marantáceas) no qual se introduz a polpa de mandioca brava ralada e depois espreme e torce para eliminar o suco venenoso (ácido cianídrico) da raiz (RIBEIRO, 2013).



Figura 17 – Tipiti (Foto: Wagner Souza e Silva, *Fonte: Museu Índia Vanuíre*).

A farinha obtida após todo o processo pode ser conservada por meses, sendo servida com peixe, carne ou hortaliças. O líquido tóxico liberado do escoamento no tipiti é reaproveitado de duas maneiras: usado para produção de tucupi (molho) ou é usado na conservação de carne. Para a produção de tucupi, deixa-se exposto por alguns dias ao sol até fermentar, para que se remova mais ácido cianídrico. Em seguida, se cozinha o líquido até surgir um sumo ácido amarelado que foi chamado de tucupi, e é usado como molho para culinária.

Os procedimentos de desvenenamento da mandioca e a produção de tucupi são exemplos de processos com múltiplas etapas para a transformação de substâncias desenvolvidas pelos indígenas brasileiros. Muitas substâncias foram descobertas por estes indígenas e hoje são usados na farmácia moderna, como o alcaloide pilocarpina presente no arbusto do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), o arbusto da coca (*Erythroxylum coca*), o quinino encontrado no arbusto quinquina (*Cinchona officinalis*), entre outros (SOENTGENA; HILBERT, 2016).

A mandioca está presente na dieta alimentar Kaingang, consumida conforme processo descrito anteriormente, mas além do tubérculo em si, consomem ainda a folha da mandioca brava, chamada *kumí*. Durante a colheita, as folhas mais novas são escolhidas por possuírem menor quantidade de veneno (HCN). Antes do cozimento as folhas são socadas num pilão, em seguida fervidas com água juntamente com uma colher de pau (para “puxar” o veneno). Depois é escoada toda a água para eliminação do veneno, e pode ser utilizada para sopa (chamada maniçoba) ou ser frita em gordura (OLIVEIRA, 2009).

Os pinheiros característicos da região Sul do Brasil foram fundamentais para a alimentação das etnias indígenas ali presentes. Esses pinheiros são chamados de araucárias ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) (Figura 18(a)), algumas vezes já citados neste capítulo, sendo o pinhão (Figura 18(b e c)), a semente do pinheiro, um produto básico na alimentação Kaingang, do qual preparavam vários tipos de comida. A pesquisa de Robinson *et al.* (2018) revela que as florestas de araucárias possivelmente podem ser atribuídas ao período de ocupação indígena, sendo os ancestrais das etnias Kaingang e Xokleng responsáveis pela

semeação da floresta, levando as sementes que eram consumidas como alimentação para locais onde não poderiam ser semeadas de forma natural.

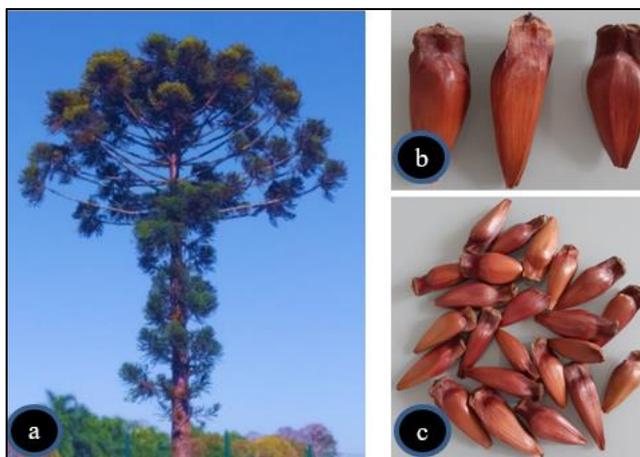


Figura 18 – (a) araucárias ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*); (b) e (c) pinhão, semente da araucária (*Fonte: Arquivos da pesquisa*).

Essa abundância de pinheiros araucárias no Sul do Brasil explica o porquê do pinhão ser um dos ingredientes usados na bebida fermentada *Kiki*. Além do uso no ritual *Kikikoi*, o pinhão é consumido cozido, assado ou triturado em farinha.

Atividades de pesca, caça e coleta

Como citado no capítulo 1, na pesca, os Kaingang desenvolveram técnicas como a do *pãri*, uma armadilha feita de varas amarradas e sustentadas por estacas que são colocadas nos leitos dos rios (Figura 19).



Figura 19 – (a) Indígena Kaingang montando a armadilha pãri (Fonte: Acervo Racismo Ambiental) e (b) pãri feita por indígenas Kaingang na bacia do Rio Tibagi (Foto: Kimiye Tommasino, 1999; Fonte: ISA).

Para as atividades de pesca, os povos indígenas brasileiros desenvolveram diversas estratégias para capturar peixes, como arco e flecha, lança, redes, peneiras e outros. Mas o *pãri*, especificamente, consiste em armadilhas feitas por paredes de pedras com o objetivo de afunilar trechos de rios, fazendo com que os peixes fiquem aprisionados em taquaras. Essa técnica corresponde a uma das formas de pescaria mais comuns em cursos de rios em todo o mundo, desde tempos imemoriais (MOKHTAR, 2010). Para a etnia Kaingang existem diversos relatos e informações dessa técnica em documentos de cronistas e viajantes naturalistas a partir do século XVI, como nos relatos das obras do Padre Jesuíta Antônio Ruiz de Montoya, nas cartas políticas de Antônio da Costa Pimentel, Franz Keller, Telêmaco Borba e outros. Em uma carta histórica escrita por Antônio da Costa Pimentel quando estava no leito do Rio Iguaçu fazendo o reconhecimento da região de Guarapuava (Paraná), é possível identificar uma passagem que cita a técnica do *pãri*:

Inda isto mesmo não admira, porém o cerco que fizeram no Rio para caçarem peixe hé admirável; qual moda hé cercar o Rio todo com pedras e bem postas, e no meyo hum encano das mesmas pedras e na boca do encano hum seito amanhando o peixe, a qual fraze explico melhor a V. Ex.^a e isto com toda verdade, cousa que não escapará nem o mínimo peixe (PIMENTEL, 1901, apud MOTA; NOELLI; SILVA, 1996, p. 22).

Segundo Veiga (1994) e Haverroth (1997), os antigos Kaingang tinham como objeto de caça várias espécies de mamíferos e aves. A caça de papagaios era muito comum, pois também usavam suas penas para fabricação de seus adornos. Os mamíferos mais caçados eram pacas (*Coelogenis paca*), antas (*Tapirus terrestris*), porco do mato (*Tayassu pecari*), bugio (gênero *alouatta*), o macaco (gênero *Simia*), os tatus (*Dasypus*) e os quatis (*Nasua narica*). Haverroth (1997) relata que, como restam pouca vegetação em comparação com as florestas de antigamente, a caça nos dias de hoje é pouco frequente e restrita a espécies de aves, e quando ocorre, utilizam

de arma de fogo, deixando o uso de arco e flechas para eventuais brincadeiras. Fibras de tucum (*Bactris setosa*) são utilizadas para fabricação de cintos e cordas voltadas para o artesanato, assim como cipó-são-joão (*Pyrostegia venusta*) que são utilizadas como recursos de origem vegetal para a fabricação de cestas e balaios. Portanto, a coleta de produtos naturais pelos indígenas Kaingang nunca deixou de existir, mas, devido as grandes transformações do seu meio ambiente, muitas das práticas acabaram sendo abandonadas.

Algumas considerações de síntese

Dentro de um contexto geral e apoiado em fontes historiográficas e etnográficas sobre saberes tradicionais da etnia Kaingang, destacou-se alguns dos conhecimentos relacionados a algumas práticas usadas em curas e proteção de doenças, os processos de produção de bebidas alcoólicas usadas em ritual, uso da erva-mate para estados de êxtase e o desenvenenamento da mandioca brava para alimentação. Em suma, é importante destacar que a organização social dos indígenas Kaingang é caracterizado pelo princípio sociocosmológico dualista, ou seja, pelo sistema de metades *kamé* e *kairú*, sendo este sistema utilizado até os dias atuais. O xamanismo Kaingang representa a estreita relação que concebem entre sociedade, natureza e sobrenatureza.

Como observado, os Kaingang possuem um amplo domínio vegetal com sistema próprio de classificação das plantas, utilizando-as para diversos fins medicinais juntamente com práticas rituais que fornecem os poderes da natureza. O xamã e os curadores fazem o uso das ervas para o poder da cura e prevenção de doenças, possuindo um esquema particular de organizar cognitivamente as plantas, originalmente aprendida com seus ancestrais e que ainda hoje são tradicionalmente repassados. Estudos realizados por pesquisadores como Moacir Haverroth (1997), Eduardo Andrade (2013) e Deyvylan Reis (2016) revelam aspectos etnográficos importantes, como os que foram apresentados sinteticamente no texto.

A cultura indígena brasileira é frequentemente estudada por diversas áreas e pesquisadores interessados nos diversos saberes e conhecimentos empíricos, nos seus costumes e tradições. Contudo, grande parte volta-se para as populações indígenas das regiões Norte e Centro-Oeste brasileiras, pois lá concentram-se ainda diversas etnias indígenas que vivenciam seus costumes integralmente ou que não sofreram com a aculturação⁶, além das tribos que ainda existem isoladas na floresta amazônica. Mas, as etnias indígenas das demais regiões do Brasil

⁶ Aculturação refere-se ao contato de culturas diferentes e pela adoção mútua de costumes pertencentes à cultura diferente. É o contato direto e contínuo entre grupos portadores de culturas diversas.

também devem continuar sendo pesquisadas e investigadas, pois mesmo que apresentem uma sociedade inserida nos costumes regionais e se relacionem com os não-índios, ainda preservam suas culturas e utilizam seus conhecimentos em suas atividades diárias diversas.

CAPÍTULO 3: ATUALIDADE KAINGANG

Esta seção faz parte do artigo intitulado:

“Conhecimento tradicional Kaingang: o uso de ervas medicinais” publicado na Revista Odeere – v. 07, n.1, p. 35 – 53, 2021.

O terceiro capítulo tem como objetivo buscar informações referentes a atualidade da etnia indígena Kaingang. A bibliografia histórica informa as situações daquela época, sendo que as tradições não são fixas. Não é possível comparar ou constatar preservações, pois, as culturas não se perdem, se transformam. O próprio colonialismo com suas imposições violentas foi o maior responsável pelas mudanças no modo de vida Kaingang. Assim, o Kaingang não deixou de ter a cultura Kaingang, mas adicionou em sua vivência informações, técnicas e materiais, assim como os europeus adicionaram elementos da América, como alimentação e remédios. Desta forma, realizou-se uma pesquisa de campo em uma das Terras Indígenas Kaingang localizada no Estado do Paraná, e será apresentado informações a respeito da cultura Kaingang na atualidade, com informações históricas baseadas na memória dos indivíduos em relação ao que já foi descrito anteriormente sobre a etnia.

Pesquisa de campo

Realizou-se a pesquisa de campo na Terra Indígena denominada Reserva Indígena Mangueirinha, que está localizada entre os municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho, no Estado do Paraná (Figura 20). Para isso, obteve-se licença junto à FUNAI para a realização da entrada em Terra Indígena e parecer liberado pelo Cep (Comitê de Ética em Pesquisa) e Conep (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) para pesquisa com populações indígenas, com os dados CAAE: 28499420.9.0000.5547; Número do Parecer: 4.149.281 e autorização dos entrevistados por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV) (Apêndice I).

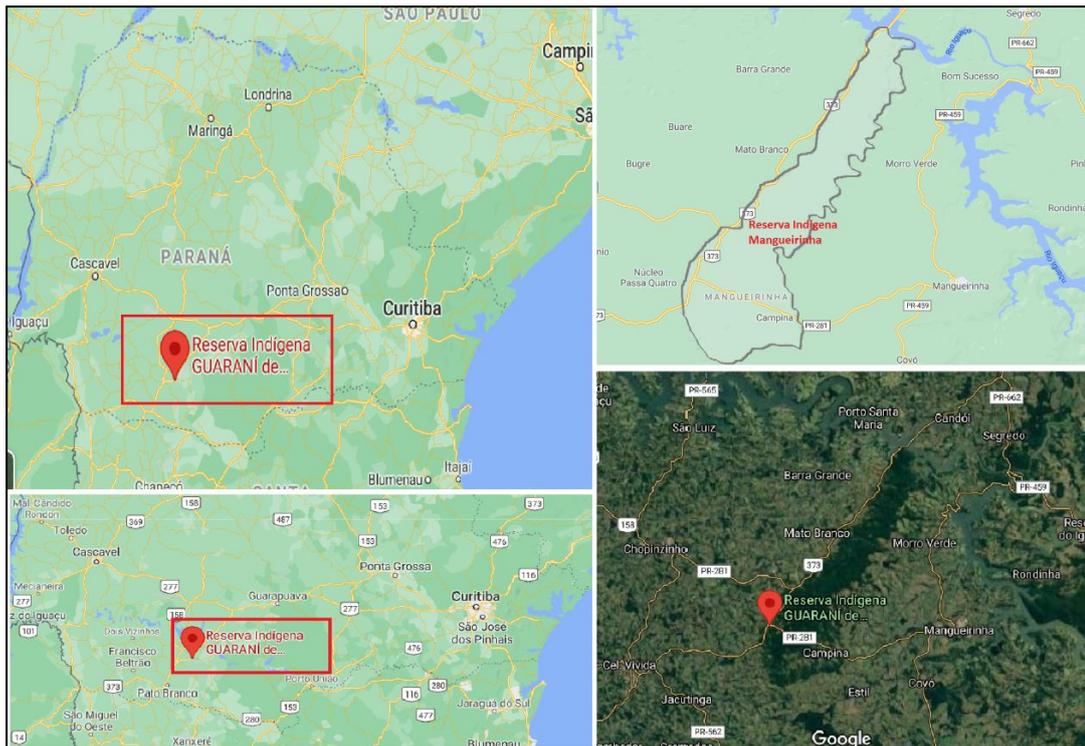


Figura 20 – Localização Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná, Brasil (*Fonte: Adaptado de Google Maps*).

Utilizou-se o procedimento de estudo de caso com técnicas de observação e entrevistas, sendo a pesquisa de campo baseada na observação de fatos e fenômenos espontâneos *in loco*. As entrevistas foram semiestruturadas, na qual se estabeleceu uma direção geral para a conversação, seguindo tópicos específicos, apresentando entrevistas flexíveis e não-estruturadas, que correspondem a conversações livres sobre o tema e ao interesse da pesquisa (FONSECA, 2002).

Terra Indígena Reserva Mangueirinha

A Reserva Indígena Mangueirinha é habitada pelas etnias Kaingang, Guarani Mbya e Guarani. De acordo com o último censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), a reserva possui população de 1475 indígenas, com área total de 16.375 ha, em domínio de Mata Atlântica (Figura 21).



Figura 21 – Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná (Fonte: Arquivos da pesquisa).

A Reserva Indígena de Mangueirinha é o mais importante bioma de araucária (*Araucaria angustifolia*) do Sul do Brasil (Figura 22) e conta com uma das maiores reservas mundiais ainda existentes da árvore símbolo do Paraná.



Figura 22 – Reserva Indígena de Mangueirinha, uma das maiores reservas de floresta araucária do mundo (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O Colégio Estadual Indígena *Kokoj Ty Han Ja* (Figura 23) pertencente a Reserva e atende cerca de 500 estudantes indígenas, contando com pré-escola, ensino fundamental e ensino médio.



Figura 23 – Colégio Estadual Indígena Kokoj Ty Han Ja, na Reserva Indígena Mangueirinha, Paraná (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Os indígenas Kaingang vivem em casas construídas em sua maioria de madeira e de tijolos (Figura 24). Existe certo distanciamento entre as casas, não havendo muros ou delimitações, sendo um povoado disperso. Os moradores têm acesso às cidades vizinhas por meio de estradas de asfalto que circunvizinham a Reserva. Possui algumas igrejas (Figura 25), como Igreja Evangélica Congregação Cristã no Brasil, Igreja Católica, Assembleia de Deus, Igreja Batista Independente.



Figura 24 – Casas da Reserva Indígena Mangueirinha (Fonte: Arquivos da pesquisa).

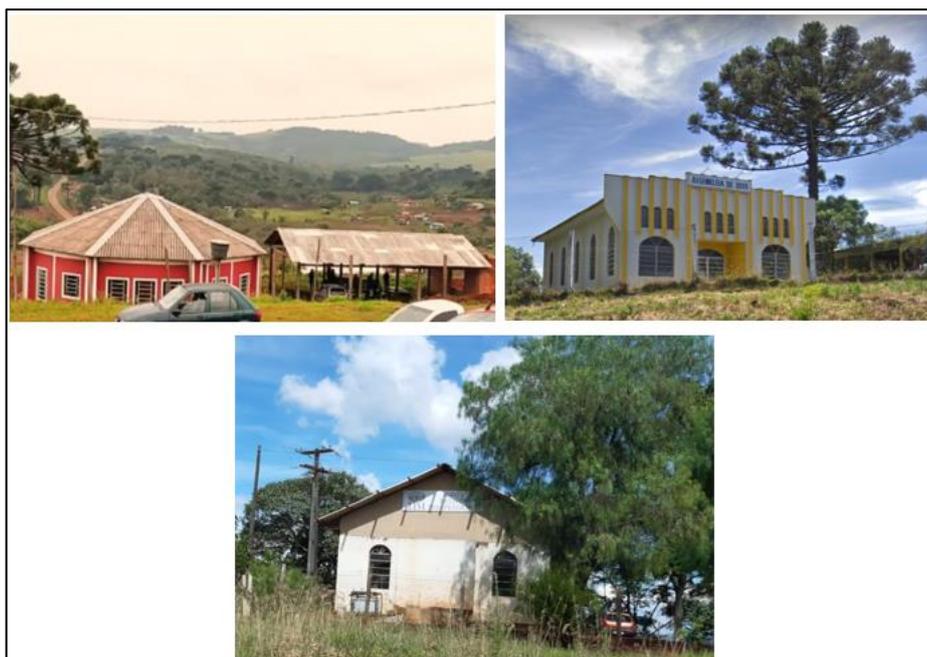


Figura 25 – Algumas Igrejas da Reserva Indígena Mangueirinha (*Fonte: Arquivos da pesquisa*).

Entrevistas com indígenas da Reserva Mangueirinha

Realizou-se entrevistas com nove indivíduos pertencentes a etnia indígena Kaingang, seus nomes foram alterados para a sua não identificação. A seleção dos participantes ocorreu pela indicação do cacique e do capitão, sendo que cacique corresponde ao prefeito (líder) da Reserva e capitão, pessoa responsável pela ordem entre os indígenas, correspondente a um policial. Os entrevistados foram separados em três grupos e suas narrativas foram analisadas conforme o assunto abordado na entrevista. O Quadro 7 apresenta as informações gerais de cada participante dos 3 grupos classificados.

Quadro 7: Informações gerais dos entrevistados do grupo 1: indivíduos com idade até 50 anos; do grupo 2: indivíduos com idade maior que 50 anos e do grupo 3: indivíduos considerados curandeiros (*Fonte: Autoria própria*).

Grupo 1: indivíduos com idade até 50 anos						
Identificação	Sexo	Idade	Fala a língua Kaingang	Cidade Natal	Profissão	Escolaridade
1EC	Feminino	50	Pouco	Aldeia Mangueirinha	Pedagoga	Ensino Superior
1MA	Masculino	50	Pouco	Aldeia Nanoai (Rio Grande do Sul)	Motorista de carro hospitalar	Ensino Fundamental incompleto (7ª série)
1MK	Feminino	38	Pouco	Aldeia Mangueirinha	Acadêmica de Enfermagem	Ensino Médio
Grupo 2: indivíduos com idade superior a 50 anos						
Identificação	Sexo	Idade	Fala a língua Kaingang	Cidade Natal (Aldeia)	Profissão	Escolaridade
2JT	Masculino	52	Sim	Aldeia Laranjeiras (Paraná)	Posição de destaque na aldeia (não identificado)	Ensino Fundamental incompleto (4ª série)
2JS	Masculino	63	Sim	Aldeia Mangueirinha	Posição de destaque na aldeia (não identificado)	Ensino Fundamental incompleto
2RC	Feminino	58	Sim	Aldeia Mangueirinha	Costureira	Ensino Médio
Grupo 3: indivíduos considerados curandeiros						
Identificação	Sexo	Idade	Fala a língua Kaingang	Cidade Natal	Profissão	Escolaridade
3MS	Feminino	81	Não	Aldeia Mangueirinha	Do lar	Não possui
3NC	Masculino	46	Sim	Aldeia Mangueirinha	Do lar	Ensino Fundamental incompleto (2ª série)
3MA	Feminino	71	Não	Aldeia Rio das Cobras (Pitanga – Paraná)	Do lar	Não possui

Momentos da pesquisa de campo

A entrevista consiste em coletar informações da atualidade e realidade da população estudada em relação a transmissão dos saberes etnocientíficos entre as gerações e obter informações sobre os conhecimentos encontrados na literatura, que caracteriza o conhecimento prévio de campo. O olhar é fundamental para uma pesquisa que se propõe a investigar o outro, o olhar do pesquisador constrói uma direção aos seus interlocutores para a compreensão da realidade circundante a partir das suas experiências. O olhar pretende captar as emoções, o falado e o não falado, o visível e o invisível que pode passar despercebido (SCHAFFRATH, 2006). Num dado momento de sua história, as representações da vida do ser humano produzem as ideias e os saberes científicos, identificando um caráter eminentemente social, fruto da vivência em sociedade. A transmissão de pensamentos e ideias, seja da forma oral ou escrita, de geração em geração, permite acumular conhecimentos (PIMENTEL, 2001).

Portanto, utilizou-se o procedimento de pesquisa de campo baseado na observação de fatos e fenômenos espontâneos *in loco*, e estudo de caso com utilização das técnicas de observação e entrevistas. Estas foram semiestruturadas, na qual se estabeleceu uma direção geral para a conversação, seguindo tópicos específicos, sendo entrevistas flexíveis e não-estruturadas, correspondendo a conversações livres sobre o tema e ao interesse da pesquisa (FONSECA, 2002). Os roteiros para as entrevistas encontram-se no Apêndice II. Assim, a abordagem metodológica é qualitativa, de natureza interpretativa a partir de observação. A análise das entrevistas foi realizada seguindo as orientações de Moreira e Caleffe (2008) e apoiada na análise de conteúdo de Bardin (1977) para descrição das categorias emergentes.

Assim, foi possível designar sete categorias: 1) Vivências Kaingang interligadas à tradição; 2) Conhecimento em relação ao uso de plantas para a cura de doenças; 3) Consumo alimentar: da toxicidade da mandioca ao comércio do pinhão; 4) Ritual Kikikoi: crença e tradição; 5) Ervas alucinógenas: o caso da erva-mate; 6) Técnicas para a caça e pesca e 7) Cultura material: do artesanato à geração de renda. Para a transcrição das narrativas nas entrevistas utilizou-se o quadro de legendas de Myers (2002) com adaptações de Azevedo *et al.* (2017), como pode ser observado no Quadro 8 a seguir:

Quadro 8: Conversões de transcrição para entrevistas (Fonte: adaptado de MYERS, 2002; AZEVEDO *et al.*, 2017).

LEGENDA PARA TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO	
conversões de transcrição	
<u>Sublinhado</u>	ênfase
/	o começo de falas sobrepostas
.	pausa curta
(2.0)	pausa longa
==	continuações sem pausas audíveis
[]	transcrição incerta
[...]	silêncios/pausas/conversas aleatórias
()	informação adicional entre parêntesis

As transcrições foram realizadas conforme a fala dos indivíduos, sendo boa parte utilizada a transcrição literal. Portanto, as falas podem não apresentar concordâncias verbais corretas, assim como palavras no singular e no plural. Porém, em certos momentos empregou-se a transcrição adaptada, já que não interfere no contexto e no objetivo da conversa e omitiu-se algumas ocorrências entendidas como irrelevantes (zunidos, conversas paralelas, oscilações de fala).

Resultados e Discussão

1) *Vivências Kaingang interligadas à tradição*

Após visita à Terra Indígena, constatou-se ser a reserva uma comunidade que preserva os costumes da etnia, sem deixar de estar atualizada em relação aos acontecimentos do mundo não indígena, como explica a entrevistada do grupo 2, RC:

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “[...] pra vocês verem a quantia que é que mudou né . hoje a cultura nossa não mudou . mas digamos assim o . o conhecimento . o modo de hoje viver . os Kaingang mais novos . a evolução que deu no mundo pegou, porque hoje se nós Kaingang indígena não acompanhar a evolução . nós vamos viver isolado [...] se nós for ficar isolado que nem lá aqueles índios isolados que existem . nós morremos muito mais e não podemos salvar o nosso povo . né. então nós, hoje vocês, eu falo pra eles (os filhos) . estudarem pra ajudar o nosso povo, aqueles que tão mais . de repente lá outra etnia precisa de . outras tribos precisam de ajuda . vocês têm como ir lá pra ajudar né . digo vocês sabem que índios isolados que morrem

porque eles não têm um conhecimento de nada . eles vivem lá no mato . não têm ajuda . então se a gente não acompanhar a evolução nós vamos acabar morrendo . acabando a nossa (etnia) né . então nós temos que acompanhar . então hoje os indígenas aqui têm internet, acompanham tudo . o mundo inteiro o que tá acontecendo . pra gente se prevenir . já pensou se hoje eu não tivesse internet né . eu não ia saber eu ia tá aqui cega e surda não ia acompanhar como que tá esse Covid como é que eu vou me proteger . então eu vejo assim, muitos dizem assim a mas os índios tão assim . não têm mais . cultura . nós temos cultura . só que nós temos que acompanhar a evolução [...]”.

Essa narrativa mostra a necessidade de estarem atualizados em relação aos acontecimentos de fora da aldeia, da importância da internet e da comunicação para, como no exemplo que a entrevistada deu, prevenção e atenção a doenças.

Em relação à língua Kaingang, identificou-se nas narrativas, principalmente dos mais idosos, o porquê que muitos indígenas deixaram de falar a língua nativa. Muitos relataram que seus pais e avós falantes da língua Kaingang não ensinaram seus filhos por preconceito e pela dificuldade da comunicação do indígena com o não indígena. Para que não sofressem perseguições e fossem distratados por não indígenas, os mais idosos optaram por não ensinar a língua para seus filhos:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“os meus pais sim (falavam Kaingang) na verdade ele (pai) sofreu muito por causa da língua materna dele, aí que ele não deixou a gente aprender [...] porque ele aprendeu a falar português ele tinha 18 anos, então ele acha que ele sofreu por isso né . não entendia o que as pessoas pediam né . ia trabalhar fora ele não entendia nada . então por isso que ele não quis que nós aprendêssemos”.*

Grupo 1: MK, acadêmica de enfermagem, 38 anos: *“(meu pai) foi embora daqui [...] porque aqui a nossa comunidade ela não fala muito Kaingang mais sabe [...] o meu pai assim ele foi embora pra Santa Catarina por causa disso um pouco, porque aqui muito difícil as pessoas falarem né”.*

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: *“eu não, não sei falar (Kaingang) . não aprendi . é feio. a mãe falava, o pai falava, a gente não aprende, não dá pra aprender [...] meu pai e minha mãe não deixaram”.*

Entretanto, hoje em dia existe um resgate da língua nativa, sendo esta ensinada desde a educação infantil na escola indígena, com educação bilingue Português-Kaingang, como relata a entrevistada EC do grupo 1:

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“o meu pai sim falava (língua Kaingang) ele falava porque ele aprendeu todos os idiomas porque ele era o cacique [...] ele falava só que a gente não aprendeu . também porque a vó ela sofreu bastante por ela ser falante e ter dificuldade para aprender o português, então ela não ensinou pros filhos dela e meu pai aprendeu depois quando ele entrou de cacique né, porque daí ele tinha que se comunicar com as outras pessoas né . falar com Guarani, falar com as outras línguas aí então que ele aprendeu, aí a gente não aprendeu . eu aprendi fazendo um curso na escola que uma professora ensinava pra gente . por causa dos aluninhos que são falantes e a gente tem que saber se comunicar com eles né . agora tem aula da*

língua Kaingang, mas tem uns que são falantes que já vão pra escola falando e lá a gente tem que ensinar eles o português e aprender com eles o Kaingang”.

De modo geral, os entrevistados demonstraram respostas positivas sobre morar na reserva indígena. Todos disseram que não sairiam de lá, que preferem morar nas aldeias ao invés da cidade urbana, que não conseguiriam ficar longe do matão Kaingang:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“é muito bom (morar na aldeia), eu acho uma das melhores aldeias que tem [...] aqui tem agricultura e tem o mato também . então você pode quando tá meio estressado . ir pro mato, pode visitar os parentes por aí, e tem bastante opção . ir no mato tirar uma erva”.*

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“gosto muito (de morar na reserva indígena) nunca quis sair daqui [...] quando surge oportunidade da gente sair daqui a gente nunca quer porque temos o costume de morar aqui”.*

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: *“sou nascida e criada aqui (aldeia Mangueirinha) eu gosto de morar (aqui) não gosto de sair nesse mundo velho [...] eu não gosto de ir pra cidade . eu não gosto de barulheira [...] eu gosto de morar retirado”.*

Sobre a concepção dual do universo descrito no primeiro capítulo, a história da cultura Kaingang nos mostra a divisão nas duas categorias cosmológicas *kamé* e *kairú*. Alguns dos entrevistados disseram compreender e respeitar a crença *kamé* e *kairú*, porém, relatam que a crença é mais forte entre os mais idosos e que está ficando no passado da etnia:

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“antigamente não permitia que dois kamé casassem né, mas que nem agora que a gente já não . como que eu digo . não que a gente não valorize, a gente gosta né, porque até na escola a gente trabalha ainda bastante sobre as marcas né, sobre a importância das marcas a importância de manter a língua materna né mas é que digamos assim [se dois se casarem por causa da marca é considerado parente, primo] e antigamente eles acreditavam que era primo que era parente”.*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“aqui não é tão forte, mas no Rio Grande (do Sul) até pra cadeia vai se tiver kamé com kamé e kairú com kairú [...] eu sou kamé [...] (quando vou visitar uma aldeia) primeira coisa eles perguntam pra gente né, das marcas da gente [...] chega lá eles perguntam né . aí se é parente tá tudo bem né . se não, eles recebem tudo mas já ficam mais (desconfiados)”.*

2) *Conhecimento em relação ao uso de plantas para a cura de doenças*

2.1 *A importância da natureza*

Perguntou-se sobre a importância da natureza para os entrevistados, se é essencial ou se caso tivessem oportunidade viveriam em outro lugar, um centro urbano por exemplo. Todos destacaram a importância da natureza em seus modos de vida e alguns indicaram a importância da preservação e conscientização com o meio ambiente:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “é importante (a natureza) eu gosto do meio ambiente gosto de preservar o mato mas eu também tenho que ter a área pra agricultura . nós temos aqui, vamos dizer um mato aí bem preservado, 70% da nossa aldeia ela tá bem preservada né . ela é a maior reserva de araucária do mundo . nativa né . e tá bem preservada, temos área de agricultura [...] na hora que a gente quer pode ir no mato, caminhar o dia inteiro . se quiser buscar alguma coisa vai [...] tem fruto bastante né . caça . ou até caminhar no mato é bom”.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: “pra mim é importante (a natureza) porque é o meio aonde que a gente vive . as árvores assim a natureza em geral é o que mantém a gente vivo . porque o ar tudo depende né . da natureza . a água . então pra mim ela é importante, acostumava a ensinar pros meus alunos [...] eu acostumava dizer pra eles que a natureza é como se fosse a mãe da gente . ela produz aquilo que é necessário, e que é muito importante a gente preservar, cuidar ela né . porque o ar a água tudo depende de tá preservada na natureza né”.

Grupo 1: MK – acadêmica de enfermagem, 38 anos: “sim (a natureza é essencial) . muito . sem a natureza [...] vamos morrer né”.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “meu Deus do céu, você não sabe o quanto é bom morar na natureza . olha se eu pudesse segurar tudo e não deixar que caísse uma folha de árvore [...] de manhã você respira um ar puro né . oxigênio . ela transmite oxigênio pra você . a gente fica sossegado assim porque o que preocupa a gente . é o uso de agrotóxico né que de repente muitas doenças vêm por causa disso, tanto nas cidades quanto no interior . porque as pessoas já tão respirando . é . fica no ar . mesmo que não seja perto de você, mas se espalha pelo ar o ar já não é mais aquele ar puro . e nós aqui ainda temos essa vantagem porque a mata ela . ela ainda né . nos . nos acolhe isso porque . não vem tanto né . ela filtra”.

“a natureza [...] principalmente as árvores, a água do meio do mato . antigamente nós tomava banho [...] no lajeado, água cristalina [e não ficava doente] [...] com geada no chão [lavava os pés nas pedras] [...] e hoje vocês tomam banho na água fria, as crianças vão tomar banho lá embaixo do chuveiro a água cai gelada, fazem um griteiro, parecem que querem morrer”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “(a natureza) é muito bom [...] mas olha, o clima do tempo ele faz diferença né . porque onde não tem mato é capaz da gente não se sentir bem, e assim não, se tendo um mato uma natureza ela faz muito bem pra nós [...] é bom cuidar né . é bom cuidar dessa natureza aí que . porque ela tem protegido bastante né bastante a gente”.

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “a natureza pra mim é (muito importante) . demais . quer ver ficar alegre era quando eu trabalhava nos matão [...] ficava alegre, fazia erva [...] mas nunca que eu vá morar na cidade, ainda mais cidade grande”.

2.2 O uso de remédios do mato para doenças

Segundo Oliveira (2019), a etnoprática é o elemento constitutivo da etnociência, sendo que todas as práticas que são desenvolvidas no interior de um grupo contribuem para a construção do conhecimento daquele grupo. O domínio de conhecimento sobre as plantas medicinais é validado pelo uso frequente da determinada planta, a sua forma de utilização e preparo, assim como as formas elaboradas pelos pajés, xamãs ou anciãos usados em rituais corroboram para a sua eficiência. O saber sobre a planta que “cura a doença” é resultado das etnopráticas realizadas por meio de inúmeros experimentos até chegar ao domínio da cura, em que o etnoconhecimento é repassado para se dar continuidade à etnociência, propriedade intelectual do grupo étnico.

Sobre o conhecimento e interesse dos indígenas entrevistados na utilização de plantas e ervas para a cura de doenças, inicialmente perguntou-se se eles ainda utilizam remédios do mato ou dão preferência aos remédios da farmácia. A seguir encontram-se alguns trechos das respostas obtidas:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“depende da doença . a gente vai primeiro no mato . e depois na farmácia . que nem chá pra gripe dificilmente a gente vai na farmácia ou procura o postinho de saúde . gripe . febre . essas coisas . alguma dor de estômago mais é chá”.*

“[...] agora bem dizer a gente usa mais da farmácia (remédio) mas a gente não deixa usar ainda os remédios tradicionais tanto pra gente, que nem aqui pra gente [...] que tem bastante cachorro [...] às vezes o cachorro se corta tem remédio que a gente faz pra eles e até pra gente . não deixamos ainda, não abandonamos as ervas (2.0) os meus pais usavam muito (ervas)”.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“(meus pais usavam erva) e ensinaram (seus conhecimentos) porque a partir do momento que a gente montou a família da gente, então daí a gente já sabia quais os remédios usar né pras crianças que a gente ia tendo, então a gente aprendeu com os pais e daí agora ensina para os filhos né”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“eu vejo assim que [...] vão mais no médico (as pessoas da aldeia) fazem exame tomam remédio pro coração, infecção urinária . porque daí faz alívio mais rápido . se você tomar agora meio dia você já tá melhor . [então muitos não procuram mais remédio do mato] [...] mas nós aqui tomamos”.*

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“utilizamos (ervas e plantas) a maioria (das pessoas) aqui sim [...] eu uso do mato [...] mais do mato, da farmácia assim não == é pouco que tomo . porque você vai você pega uma receita e eles receitam né . e daí você é obrigado a pegar o remédio né, mas eu uso mais o do mato (2.0) (esses ensinamentos sobre ervas) eu aprendi dos meus avós”.*

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: *“essas remediaria do mato e de casa tem de montão . tomamos remédio do mato tomamos remédio de casa . bebemos de tudo [...] e da farmácia nós bebemos também [...] bebemos tudo junto”.*

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “(quando eu tenho uma doença) *eu primeiro procuro o do mato [...] daí aguardo uns três dias, dois dias pra ver se vai fazer o efeito . a gente sente né . se vai fazer o efeito . daí a gente continua ali . daí não vai na farmácia [...] talvez se ainda a doença tá meia agitada pro corpo da gente [...] [daí a gente vai lá pro postinho (posto de saúde local) se queixar das == pedir os remédio, contar o que a gente tá passando]*”.

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “*eu uso, tem bastante remédio do mato [...] (prefiro usar remédio do mato do que da farmácia) porque o do mato é melhor vou ali pego um punhado do chá lá fervo ali e (tomo) [...] amanhã eu tô boa . o da farmácia você fica tomando, tomando, tomando . o que eu tomo da farmácia sabe o que é . só remédio pra pressão . porque eu não achei o remédio do mato . mas dizem que tem remédio do mato (para pressão alta) [...] eu vou (procurar) . mas eu não posso andar mais . esse aí que é o problema [...]*”.

No geral, os entrevistados utilizam os remédios do mato, sendo constatado uso frequente de remédios da farmácia para doenças crônicas como hipertensão e diabetes (medicamentos controlados). Para dores de cabeça, estômago, gripe e doenças com sintomas mais leves, utilizam os remédios do mato, os quais alguns foram citados em algumas passagens:

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “*na época eles (pais) usavam pra curar mais com puxamento de erva, banho de erva . tomar os chás de erva . de cipó . [...] nós temos até aqui um cipó que nós usamos . era pra bichas, pra vermes assim né que eles diziam tá atacado das bichas⁷ né . mas era vermes . até pra derrubar vermes eles tinham (ervas)⁸ (2.0) tem o cipó milome, tem o cipó de escada para a coluna [...] nós tomamos ainda, no chimarrão⁹ . aí quando a gente tá com muita dor nós fazemos pra nós tomar [...] hoje já os mais novos não usam mais [...]*”.

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “*eu acho assim que . nós indígena que nem . quase todos os indígenas . eles dependem da mata [...] pra vermes . daí a minha mãe fazia pra mim [...] o chá do milome e o hortelã [...] só que tem hortelã branco e o hortelã roxo né . mas ela fazia do hortelã roxo pra eu tomar . e eu tomava . e derrubava vermes né [...] tem o caraguatá que dá no gramado né . que é muito bom pra câncer também == casca de ipê [...] volte e meia ela (esposa) faz chá pras pessoas [...] ela fez esses dias para a comadre dela que tava com o coração inchado ela fez também . remédio . e a comadre dela melhorou*”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “[...] *tem alguns cipós [...] até a gente que se corta né se tem algum cipó ali que é mole você esmaga ele e põe uma água ali e lava o machucado ali . depois que você lava com esse cipó você pega a taquara . queima a taquara e daí aquele carvão preto você mói ele faz um pozinho você passa ele em cima e já seca [...]*”.

“[...] *pedra na vesícula, no rim . pedra na vesícula eu não fui preciso operar . eu tive pedra na vesícula desse tamanho . daí eu tomei o remédio . o doutor falar pra mim que não existe remédio*

⁷ Bichas, vermes: termo popular para parasitas intestinais.

⁸ Omitiu o nome das ervas.

⁹ Bebida característica do Sul do Brasil composta por erva-mate e água.

que desmanche pedra na vesícula que derrube né . daí ele fez outra ultrassom . não tinha mais né [...] de dez pessoas que tavam já com a cirurgia marcada, oito não fizeram cirurgia [...] tomando os medicamentos (do mato) [...] que nem olha essa guavirovera ali . é uma guavirova [...] ela é uma árvore nativa né, uma fruta nativa [...] a guavirova sozinha é pra diarreia né . mas ela junto com tarumã, ela, pra alguns assim combate a diabetes [...] e tem vários outros né (2.0) os pais e os avós (que ensinaram sobre ervas) e vamos aprendendo (2.0) tem um capim aí que dá numa caxopla é pra regular a pressão . pressão alta . qualquer pressão tanto a alta como a baixa . então ela normaliza”.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: “tem o cipó escada que é pra coluna né [...] quando destronca né assim ou quebra que eles engessam é assim [...] tem até pra depressão né que é o cipó de São João . é uma arvorezinha . ela não dá bem uma árvore [...] o único lugar que a gente acha é pra lá, perto do lajeado . então a folha dela é pra depressão e a raiz para diabetes”.

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: “[...] que nem quebradura né é mais curado com remédio do mato . dependendo da quebradura que você tem . por exemplo você vai no médico . o médico engessa . daí você vai tirar o gesso . você quer que cicatrize mais logo ou firme já teu osso já digo né . é remédio do mato [...] nós chamamos aqui de grupieiro . o grupieiro você corta a madeira e daí você queima ele faz o carvão e bate com banha de porco bem batido . e você passa na tua quebradura ele vai colar e você vai ficar perfeito”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “o tarumã é pra diabetes [...] e o broto dele da folha é pra pressão . é muito bom”.

Portanto, de acordo com o capítulo 2, identificou-se os costumes descritos no segundo Capítulo presentes na aldeia Mangueirinha, como as garrafadas citadas por Reis (2016), com combinações de ervas, raízes, folhas e cascas. Em relação às plantas mais comuns usadas pela etnia Kaingang referidas no capítulo anterior, a folha do abacate e o pau amargo foram mencionadas:

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “pau amargo (pra estômago) é bom demais, eu tomava pra pedra da vesícula [...]”.

Grupo 1: MK, acadêmica de enfermagem, 38 anos: “eu uso (ervas) . bastante [...] quando eu fico assim com dor .que nem quando ataca assim meus rins . eu uso a folha de abacate [...] daí eu não vou consultar, eu só tomo em casa, melhora, daí não vou consultar [...] aí da aroeira que descobri que é bom também pra dor né . é anti-inflamatório [...]a aroeira é um bom remédio [...] a folha do abacate é anti-inflamatório . eu tenho problema nos meus rins . eu não vou no postinho (posto de saúde) quase . eu faço o chá em casa . eu me curo com aquilo lá . [...] então eu vou ali (no mato) tiro e fervo e tomo [...] aroeira é bom até pra bexiga [...] a gente vai descobrindo aqui dentro aos poucos também [...] tem a aroeira, a folha de abacate . tem essa espinheira santa [...] tem um monte de ervas”.

Para a gripe foram mencionadas as plantas pariparova, jaguarandi, pata de vaca, rancorosa e outras:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“remédio pra tosse e pra gripe é pariparova”.*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“chá pra gripe a gente tem no mato o jaguarandi que é um remédio muito bom né pra gripe [...] ela é uma plantinha rasteira que dá no mato mesmo né meio perto de lajeado (perto da água) [...] tem jaguarandi, tem pata de vaca (pra tosse), tem rancorosa”.*

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“tem o cipó sumo [...] é pra curar tosse cumprida [...] você corta ele . ele derrama água parece uma manga . você pega e toma a água dele . bem gelada assim . se você sofreu de tosse cumprida nunca mais vai sofrer”.*

Sobre a planta sete-sangrias (*Cuphea carthagenensis*), muito referida na literatura Kaingang por ser utilizada na pintura corporal tradicional e para dores de estômago por suas propriedades diuréticas, laxativas e diaforéticas, a entrevistada RC do grupo 2 fez menção a essa planta nas suas duas funções, tanto na pintura quanto para uso de doenças. A RC explicou que existem vários tipos da planta chamada sete sangrias, a que dá uma espécie de frutinha que é utilizada para obter corante e outra que utilizam as folhas para fazer chá no combate do diabetes:

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“nós usamos (sete sangrias) porque ele (esposo) tinha diabetes né, tinha colesterol [...] mas não é a mesma [...] tem uma sete sangrias te quem uma frutinha pra fazer pintura [...] mas daí tem de outros tipos né [...] aí ele tomou e sarou da diabetes”.*

Em uma passagem do segundo capítulo é abordado sobre remédios provenientes de animais e de objetos (pedra ou areia, por exemplo) que para os Kaingang possuem espíritos com ações de intencionalidade e sobre interpretações visuais da natureza e como as utilizam para curar doenças ou combatê-las. Nesse sentido, apenas um dos entrevistados, pertencentes ao grupo 3 de curandeiros fez menção ao uso de pedras e madeiras para este fim:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“já ouvi (falar no uso de pedra e madeira para cura) tem uma pedrinha, só que dessa pedrinha é pra doença pros cães né [...] se eles estão com peste, de sangue vamos dizer, eu vou lá naquela serra lá, e vejo lá e raspo [...] e venho e dou para eles e eles saram também [...] tem uma madeira por nome pau amarga [...] aquele é muito amarga, aquele também é bom, é bom pra peste de cachorro [...] raspa ele e cozinha e . dá para ele beber”.*

Sobre a pesquisa de Haverroth (1997) da qual relaciona um esquema de classificação ou catalogação Kaingang para plantas de uso medicinal, não foi constatado nenhum tipo de classificação por partes dos entrevistados. Das três formas de classificação identificadas por Haverroth, morfoecológica, utilitária e simbólica, pôde-se considerar a primeira delas nas falas dos entrevistados, a morfoecológica, em que existe a identificação da planta a partir da nomenclatura fornecida pelo indígena juntamente com informações adicionais sobre o seu domínio vegetal. As outras duas classificações não foram identificadas, mas pode ser devido as

perguntas serem mais superficiais e não tão específicas como deveriam ser para uma pesquisa analítica relacionada a botânica, com identificação e classificação de espécies por exemplo, mas esse não é o objetivo.

2.3 Percepções Kaingang sobre o conhecimento científico

De forma sucinta, analisou-se qual a percepção que os entrevistados têm em relação ao conhecimento científico e como relacionam as palavras ciências e/ou química. Ao longo da conversa na entrevista, percebeu-se que em determinados momentos, falas deram indicativos de um conhecimento mesmo que superficial sobre ciências. A palavra química é muito relacionada à remédio de farmácia (comprimido/cápsulas):

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“na época era mais usado esses (ervas do mato) . às vezes a gente fica comentando que (2.0) naquela época quase não tinha quase é . química né . esses remédio de farmácia, não tinha médico . mas era os chamoios . os pajés . os kujà né . da aldeia”.*

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: *“nunca ouvi falar em ciência e química”.*

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“já ouvi falar (em ciência e química) . sabe que nunca falei disso com meus filhos”.*

A entrevistada RC mencionou sobre o efeito dos remédios do mato e da farmácia, considerando que os da farmácia promovem o alívio das dores, mas não a cura como os remédios do mato:

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“parece que a química faz efeito mais rápido né . e o natural demora um pouco mais . só porque ele age de forma . assim que ele é mais pra cura né . e o rápido é mais pra aliviar a dor e ali um pouco tá de novo”.*

O entrevistado NC, curandeiro, questiona sobre o remédio que está na farmácia ser fabricado a partir do remédio do mato:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“sim (já ouvi falar em ciência e química) . de remédio, mas ele faz muito bem pra saúde das pessoas, ele ajuda grande a gente, ajuda bastante e protege a gente também . esse remédio do mato protege bastante a gente . tanto do mato quanto (da farmácia) porque acho que esse remédio que tem (na farmácia) também . vem do mato . eles fazem do mato”.*

Mostrou-se para os entrevistados algumas fórmulas químicas que representam substâncias comuns, como a água (H₂O), o sal de cozinha (NaCl) e o gás carbônico (CO₂). O Quadro 9 indica que somente dois entrevistados souberam o que representavam as fórmulas químicas apresentadas e somente um reconheceu a fórmula da água especificamente. Os demais olharam os símbolos químicos e disseram que não lembravam de nada, nem viram na TV e que não conseguiram correlacionar com nada existente em suas memórias.

Quadro 9: Relação dos entrevistados e o reconhecimento das fórmulas químicas (*Fonte: Autoria própria*).

Grupo	Entrevistado	CO₂	NaCl	H₂O
1	1EC	sim	sim	sim
1	1MK	sim	sim	sim
1	1MA	não	não	sim
2	2JS	não	não	não
2	2RC	não	não	não
2	2JT	não	não	não
3	3NC	não	não	não
3	3MA	não	não	não
3	3MS	não	não	não

As duas pessoas que identificaram a representação das fórmulas químicas possuem ensino superior. As demais possuem pouca escolarização, podendo se fazer a interpretação de que quando se deparam com representações científicas (em TV, livros, revistas, internet) não as compreendem e nem fazem correlações com demais atividades do cotidiano.

De acordo com Cunha (2009) e Lévi-Strauss (1989), o conhecimento tradicional apresenta condições necessárias para a sua existência, uma delas é a relação que deve existir entre a comunidade, em que os saberes e objetos são trocados livremente, cooperando com o conhecimento coletivo. A ciência moderna usa conceitos e a ciência tradicional usa percepções, enquanto a ciência percorreu por grandes conquistas tecnológicas e científicas, a tradicional também obteve êxito em descobertas e invenções notáveis percorridas pela lógica das percepções, do sensível, cujo fundamento não entendemos completamente.

Assim, muitos conhecimentos trazidos por indígenas e outras comunidades tradicionais despertam interesse por pesquisadores das mais variadas áreas. Muitas vezes a ciência tradicional é diminuída, um exemplo, segundo Cunha (2009), é dizer que ela não procede por invenção, somente por descoberta, ou até mesmo por imitação de primatas que usam ervas medicinais. O fato de os entrevistados não compreenderem a ciência, ou não identificarem símbolos científicos não exclui possibilidades de desenvolverem técnicas e conhecimentos a respeito da natureza. O conhecimento tradicional tem um grande potencial de renovação de seus próprios paradigmas, saber observar e compreender os conceitos envolvidos em suas práticas podem facilitar e orientar o processo da ciência. No caso da medicina popular, isso pode ser útil na gênese de verdadeira inovação para o desenvolvimento de medicamentos, por exemplo. Porém, não basta apenas fazer a validação dos resultados tradicionais pela ciência contemporânea, mas fazer o reconhecimento de que as práticas das ciências tradicionais são fontes potenciais de inovação para a ciência moderna (CUNHA, 2009).

2.4 Como interpretam a ação da erva no organismo

Questionou-se sobre como interpretam a ação do remédio, tanto da farmácia quanto do mato no organismo:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“(a erva agindo no organismo) é que nem o remédio que a gente toma da farmácia né, vai pro organismo, vai pra cabeça, por todo o corpo da gente . pro sangue né então ele penetra . penetra todo o corpo da gente o remédio do mato é que nem o remédio da farmácia”.*

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“é assim, depende muito da reação do teu organismo, se teu organismo agir junto com o medicamento que você toma do mato das ervas medicinais . aí dá certo o efeito . e daí aqueles que não sararam é porque o organismo não ajuda né . tem um que às vezes prejudica né”.*

(sobre quando você faz um chá, no que você acredita que acontece a cura? Você entende que tem alguma coisa na planta, alguma substância ou algum componente que está dentro da planta ou você acha que tem algum poder que ajuda?) *“conforme o organismo da gente reage . se a minha imunidade ajudar . aí vai dar certo né”.*

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“(erva) é mais natural né [...] a gente crê muito em Deus que pra nós Kaingang é o ‘Tupen’ né . então nós cremos nele que ele já deixou aquela erva que é para aquela dor, aquela doença . então é onde nós, nós imos certinhos (nas plantas) sabendo que é isso e que tem que sarar né . só que nós temos fé também né [...] os antigos, tempos atrás que não existia muita química, os índios só viviam disso, eles sabiam, eles sabem, nós sabemos o básico”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“é que o nosso conhecimento da planta . da erva que nós pegamos lá no mato ela tá lá na natureza né . nós sabemos que ela já tem . que ela já é especialmente pra infecção . nós sabemos que ela é pra especialmente pra inflamação da garganta . ela é para dor . então quando você toma um remédio pra infecção ela seja químico né, você sabe que aquela dor já vai aliviar [...] nossos pais nossos avós já diziam esse aqui vai aliviar a dor, esse aqui é pra infecção . então é a mesma coisa que se você tomar a química . que se você vai tomar um antibiótico ele é pra infecção né . então dali eu sei se parou a infecção parou a dor né”.*

Diante das respostas obtidas, observa-se que os entrevistados não souberam expressar como interpretam a ação do remédio do mato no organismo para atuação contra a dor. Mas sabem quais ervas devem coletar para aquele determinado tipo de dor e que irá atuar para amenizá-la. Uns relacionam a fé e a religiosidade, outros a questão de organismos reagirem diferente um do outro, podendo assim explicar um ter a cura mais rápida ou eficiente do que outro.

2.5 A crença no poder do matão

Na etnia Kaingang, os remédios são encontrados no “matão Kaingang”, muito retratado na história dessa cultura. Assim, questionou-se aos entrevistados se eles acreditam no poder oriundo desse matão.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“eu acredito no poder do matão, nossa nos passarinhos, nos bichinhos . tudo que existe na natureza os animalzinhos, os passarinhos porque eles a gente vê [...] trazem as sementes, deixam ali no meu terreiro, quando eu vejo olha nasceu aqui tal coisa [...] uma flor bonita [...] erva daninha [...] então a gente valoriza muito isso aí né”*.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“eu acredito (no poder do matão) e também que nem agora que a gente também estudou um pouco, lê a bíblia também né, na bíblia Deus deixou as árvores, como medicina né . a gente tem que só conhecer . então se Deus deixou ela tem né essas . poder de cura”*.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“tem (um poder) tem um ditado [...] bíblico [...] um alguém chamado por [...] dizem discípulo né . Paulo . ele deixou escrito, diz a história bíblica por Deus que ele deixou as ervas do mato alguns pra remédio para a cura . então daí eu procuro esse remédio . daí eu encontro e vou certinho e trago . eu sei muito remédio . eu sei bastante”*.

“olha também tem né (a força que vem do matão Kaingang) ajuda bastante . tem o clima do vento né . ele vem da mata e protege a gente . protege um pouco a gente e é outra criatura de Deus né, o vento . o vento ele [...] é vivo também, porque sempre anda”.

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: *“(Meus pais usavam erva do mato) viviam cheio de erva do mato == a minha chaleira também vive cheia de remédio do mato . eu conservo bastante remédio do mato [...] aprendi [com minha mãe e meu filho também . sei olhar para o mato e dizer qual é] [...] uma vez eu desmaiei . daí me levaram pro hospital . e sarei com os remédio do mato [...] bastante cipó [...] eu acredito no nosso remédio . os nossos remédios são muito abençoado de Deus . Deus que nos cura . nosso pai lá de cima que nos cura”*.

Perguntou-se como que eles acreditavam no poder da cura, se existe algum componente presente na erva que vai agir no organismo, ou se acreditam em um poder advindo da erva que está na natureza ou a ação conjunta destas suposições:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: (sobre quando você faz um chá, no que você acredita que acontece a cura? Você entende que tem alguma coisa na planta, alguma substância ou algum componente que está dentro da planta ou você acha que tem algum poder que ajuda?) *“não é (poder) é a planta mesmo”*.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“os meus antepassados digamos, eles acreditavam nisso (no poder do matão) mas eu já acredito que eu tenho que acreditar que aquele chá vai me fazer bem . aí vou ser curada, senão não . né . mas os meus antepassados acreditavam assim . que o Deus deles era o Sol tudo essas coisas, essa história que contam era real, muito verdade . aí então era a crença deles assim . e eu já acredito que se eu tomar alguma coisa pra mim sarar então eu*

tenho que crer que aquilo ali vai me curar . e é assim que tá funcionando né agora . geralmente as pessoas já não creem mais naquilo que era, né”.

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“(Sobre o poder matão) a eu sei lá né [...] [se você tomar qualquer erva com fé vai te curar se não tiver fé nada vai te curar né] . então eu acredito que sim [...] é a planta que cura”.*

De modo geral, observa-se que os entrevistados relacionam o poder da cura com os efeitos do remédio, fé e religiosidade. Sabem sobre o que diz a história da etnia em relação ao matão Kaingang, mas percebe-se que não é mais de forma exclusiva este tipo de pensamento, sendo que alguns acham que a cura vem da planta mesmo, sem relações com o poder ou força da natureza.

2.6 A crença nos kujà e nos curandeiros

Sobre a crença nos kujà, como visto nos capítulos anteriores, estudos (HAVERROTH, 1997; OLIVEIRA, 1996) descrevem sobre as especificidades que tinham no preparo e administração de remédios, tornando-se pessoas especializadas nos trabalhos de cura, com esquema particular de organizar cognitivamente as plantas, originalmente aprendida com seus antepassados. A aldeia Mangueirinha apresenta poucos kujà, alguns ainda se consideram, mas não exercem mais essa “função” na comunidade, e uma explicação para isso é trazida pela entrevistada RC. Perguntou-se se eles acreditam nos conhecimentos vindos dos kujà e se recorrem ainda quando precisam.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“(sobre kujà) tem poucos . nós acreditamos . os kujà mesmo eles são uma linhagem né . não são qualquer um né . [se a família daquele cara lá que é kujà, se quiserem vão ser né]”.*

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“os nossos kujà eles morreram tudo né, mas quase todos os índios sabem os remédio né . que o kujà sabe muito [...] nós acreditamos (no kujà ou pessoas que benzem) [...] pajé é dos Guarani né, mas nós também vamos lá né, no pajé . dos Guarani [...] e o kujà é dos Kaingang né . mas é a mesma coisa né . e os ‘chá mui’ também né . que é dos Guarani”.*

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“eu acredito (nos curandeiros) né . porque eles fazem bastante remédio [...]”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“eu acredito no kujà [...] a minha mãe era kujà [...] na verdade ela não quis passar (os ensinamentos) [...] ela sempre falava pra mim que [...] às vezes você não consegue salvar alguém [...] ela dizia, vocês vão entrar numa modernidade . ela sempre falava de repente não vai mais ser preciso . aí de repente eles vão lá já tá na última hora e vocês não conseguem (salvar a pessoas) vocês vão se sentir culpados, e a família também vai vai culpar vocês . vão dizer . a eu fui lá procurar você e não adiantou . então ela disse que na época era só*

eles que faziam né [...] às vezes eu fico triste porque morre criança que a gente não consegue . que nem agora tem coisa que o médico não consegue também né . mas sempre que ela dizia assim que as família sempre acham um culpado quando tão triste . ela disse eu não quero que vocês se sintam assim [...] então vocês vão aprender a tomar remédio, vocês conhecem tudo . vocês façam oração de vocês, do jeito de vocês, que vocês . são catequistas [...] sabem rezar . nos livros vocês aprenderam . porque rezava mais na língua né . daí eu aprendi nós aprendemos assim né tomando remédio fazemos oração do nosso jeito de agora né . mas do jeito deles não porque eles eram que nem . que nem os kujà era só na língua né (Kaingang) . as oração . a mãe era parteira . quantas pessoas que tão ai hoje nasceram nas mãos dela né . que tão velho”.

Os antigos *kujà* trazidos na literatura Kaingang, que carregam os conhecimentos das ervas e o poder de orações e rituais da etnia são minoria na aldeia, e poucos são atuantes. Entretanto, relatos apontam que existem muitos curandeiros e curandeiras, com conhecimentos de ervas medicinais e orações voltados para a cura de doenças, mas que não são reconhecidos ou denominados de *kujà*, pois não são da linha parental, como citado pelo entrevistado IMA.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“tem os que não são chamados muito de kujà, tem as mulheres que tem na aldeia que fazem né ainda == a predeira que fazem a reza lá quando você fica doente de alguma coisa elas fazem a reza lá e dão os chás pra você tomar né [...] ali nessa casa amarela [...] na beira da estrada tem a dona [entrevistada MA, 71 anos] ali ela lida com isso, essa faz remédio de erva ela faz uma reza lá pras criancinha que tão doente . pras pessoas que tiver alguma coisa vai ali [...] tem também a [...] ela também ela dá remédio né pra você se você tem bronquite alguma coisa ela também sabe fazer e ela não é chamada de [kujà]”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“o kujà ele benzia né, fazia benzimento [...] por exemplo, chegava lá ele ponhava o litro de remédio e benzia [...] (mas hoje) sempre tem gente pra benzer”.*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“quando tão doente das bichas né (crianças), não adianta levar no médico, perigoso até morrer . então leva ali (nas curandeiras) elas benzem fazem um remedinho [...] tem outros que eles fazem também é com anemia [...] nós dizemos mingua na nossa (língua) mas é anemia [...] então eles fazem um chazinho ali uma reza pra eles que com uma semana né eles tão curado . mas curado mesmo [...] as crianças que se assustam também aí não dormem de noite só choram né, só leva lá eles que eles já (melhoram)”.*

Percebe-se que é presente na comunidade o costume de procurar por curandeiros em situações de doenças, principalmente para crianças. Os curandeiros são pessoas que possuem um maior conhecimento sobre as ervas medicinais e um “poder” para benzer e orar pelas pessoas doentes. Mas não foi possível estabelecer um critério ou algum tipo de identificação que fazem para plantas, ou categorização. Apenas replicam o conhecimento obtido de geração em geração em relação ao uso de plantas e ervas do mato, aliado às crenças religiosas.

O *iangrë* citado nos capítulos anteriores, consiste no ser que dá poder ao *xamã kujà*, sendo caracterizado por algum animal que se encontra na natureza. Como já visto, segundo Da Silva (2001), o *kujà* exerce seu poder de cura e prevenção através do seu *iangrë* e dos remédios do mato, indicando que os Kaingang muitas vezes interpretam as doenças como causas vindas da espiritualidade, sendo então a cura realizada pela mesma via espiritual. Sobre esse assunto, dois entrevistados acabaram mencionando sobre o *iangrë* dos *kujà*:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “*eu acredito (no poder do matão) . faz a diferença [...] que nem os kujà que eles benziam . curavam . mas cada kujà ele tem [...] o seu guia né . a mãe dela (esposa) o guia dela era uma corujinha . que mostra onde é o remédio . que mostra o remédio*”.

Grupo 2: JT – posição de destaque na aldeia, 52 anos: “*lá na aldeia que nasci (Laranjeiras) tinha meus tios mais velhos que até tinham os . iangrë deles . que esse aí é um negócio deles . que por exemplo os mais velhos . eles deixavam o mel lá no mato [...] eles chegavam lá . o bicho selvagem que tivesse lá . a par (do mel) . eles tomavam o resto e aquele era o iangrë deles . daí aquele lá se, por exemplo, se algum dia matasse aquele bicho lá . uma cobra, fosse lá o que fosse ali né . se matasse a pessoa também morria*”.

2.7 Curandeiros e o poder de cura

Realizou-se entrevistas com três pessoas consideradas curandeiras na aldeia, o entrevistado 3NC (46 anos), e as entrevistadas 3MA (71 anos) e 3MS (81 anos). Perguntou-se sobre a atuação destes como curandeiros, se acham que possuem um dom e de onde surgiu essa habilidade.

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “*eu tenho um dom graças a Deus meu pai, foi quem me deu . eu tenho um dom . se eu vejo que tá vindo um lá . eu digo aquela lá tá doente (2.0) sem você me contar [...] ajudo a melhorar [...] tem criança que vem, às vezes desenganada e eu tiro da sepultura . graças a Deus . com o poder de Deus . não é eu . é Deus [...] já curei cinco do amarelão (ancilostomose) [sei fazer remédio para amarelão]*”.

“*eu já tirei bastante gente do fundo da sepultura . olha nem dá pra dizer . e vem gente aí, até lá de Palmas (cidade) aqui [...] [eu fiz uma cirurgia e tô meio parada] [...] o que eu benzo mais é criança agora . os adultos eu não benzo muito . a oração é mais forte pros adulto == e mexe com a gente e a gente já tá fraco (2.0) aí faz mal pra gente [...] (quem me ensinou sobre as ervas) foi o índio, pai da minha menina [...] você sabe que tem uma erva que aqui eu não vi ainda . é uma samambainha preta . aperta tudo no machucado . amanhã você tá andando . porque eu campiei tudo aqui e vem gente procurar aí remédio, mas não achei . aqui não tem [...] mas erva de tucano tem . erva espinheira santa tem . tudo ali na beira do lajeado . esse é o remédio bom . muito bom [...]*”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “*eu adquiri (poder pra cura) aqui tinha uma mulher [...] ela sofria de câncer sabe, e ela foi desenganada do médico de Pato Branco (cidade próxima) . daí eu soube e fui lá [...] fui visitar essa senhora, . é mulher do meu amigo né [...] daí eu disse eu*

soube que a senhora tem um câncer e (2.0) na minha história assim. bíblico mesmo . eu fui lá e disse pra ela . senhora crê que existe um Deus . daí ela disse eu creio . digo porque se não fosse esse Deus que fez o céu e a terra nós não tava aqui . então se a senhora [crê eu vou colocar a mão na sua cabeça e esse câncer que a senhora foi desenganado vai sair fora] . só que eu sou evangélico . e ela disse eu creio . e eu encostei a mão, quando eu encostei a mão nela, mas eu não pedi no meu nome no nome de ninguém mas no nome de Deus né . eu disse Deus cura esta mulher aqui . você tá curada . a senhora tem fé se nós tiver fé como um grãozinho de mostarda assim nós . nós somos curados . ela disse eu tenho fé então a senhora tá curada [...] foi no médico foi fazer o teste não tinha nada . foi curada . fez os exames e tava curada perfeitamente (2.0) esse remédio que tem no mato . tem na farmácia. esses médicos . especialista . tudo vem de Deus . por Deus eles tão aí por Deus . isso aí é um dom de Deus pra proteger nossas vidas . essas doenças que tão aí . as vacinas pra salvar o pessoal . isso aí acho que é Deus que tá mandando”.

Em suma, as curandeiras entrevistadas apresentaram certa rigidez nas respostas, devido a diferentes interpretações da fala (comunicação) e por conta de suas idades. Percebe-se que a fala do curandeiro NC é influenciada pela fé da igreja evangélica, fortemente representada na comunidade. Pouco citaram sobre ervas, ou o uso delas em momentos de reza ou benzimento, neste momento quiseram dar maior ênfase no “dom” de cura do que nas ervas utilizadas.

2.8 Plantas medicinais mais citadas entre os entrevistados

Muitas ervas e cipós foram citadas durante as entrevistas, porém, com nomes na língua Kaingang ou nomes populares. Algumas são fortemente reconhecidas na medicina popular, assim, escolheu-se três importantes remédios do mato mais utilizados e citados nas conversas para uma análise mais completa: o pau de andrade (*Persea major*); o cipó milome (*Aristolochia* sp.) e cipó escada (*Bauhinia* sp.) (Quadro 10).

Quadro 10: Informações gerais das plantas medicinais selecionadas (Fonte: Autoria própria).

Nome Popular	Família / Nome Científico	Parte Utilizada	Doença
Pau de andrade	Lauraceae / <i>Persea major</i>	casca	distúrbios gástricos e feridas
Cipó milome	Aristolochiaceae / <i>Aristolochia</i> sp.	casca, caule e raiz	artrite reumatoide e outros
Cipó escada	Fabaceae / <i>Bauhinia</i> sp.	casca, folhas	dores de coluna

Conforme Giraldi e Hanazaki (2010), a validação científica para uma eficácia terapêutica de medicamentos tradicionais e a concordância quanto ao seu uso numa comunidade, podem

explicar sobre o fato de algumas espécies serem mais citadas nas farmacopeias populares, sendo os três remédios selecionados muito conhecidos e utilizados pelas pessoas do Estado do Paraná. A seguir, alguns trechos da entrevista em que é mencionado o pau de andrade (*Persea major*) para uso medicinal:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “o remédio pau de andrade [...] ele é bom pra tudo a casca dele . é uma madeira da grossura de pinheiro . e também remédio pro rim, nós também tem que tomar porque tem o remédio que [...] derruba as pedras, só que a gente tem que manter a dieta [...] pra diabetes eu tomava direto né (remédio do mato) e eu sarei, fiz exame não tenho nada . tomei direto chá [garrafada, dia e noite só remédio de ervas]”.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “tem a casca de andrade que é bom pra ferida cancerosa . pra você tomar se você tem câncer . as ferida ruim né assim”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “nós tomamos remédio que o finado meu pai ele me mostrava remédio né, então tem um remédio que dá a árvore assim por nome andrado , daí a senhora corta aquela casca no tempo da lua nova ela sai um cascão assim .é uma madeira assim . e a gente toma ela, pra não criar ferida . daí não dá ferida [...] “o andrado [...] eu tava em Rio Grande (do Sul) e de repente me ligaram lá de == um casal lá me ligaram se eu não tinha o andrado, daí eu disse tem na Mangueirinha . eu vim de lá buscar aqui [...] o homem passava com aquela doença (2.0) câncer . e de repente ele tomou e ali passado dois meses, dois meses e pouquinho ele me ligou que disse que não tinha mais câncer . daí esse eu sei que cura câncer né . não tando muito com certeza avançado . então ele cura”.

Os entrevistados contam que fazem o chá da casca do pau de andrade para doenças relacionadas aos rins e feridas, identificando sua eficácia até mesmo para tumores malignos. A árvore *Persea major* pertence à família Lauraceae (Figura 26) é conhecida popularmente como pau de andrade, pau andrade, abacateiro do mato, massaranduba ou canela-rosa, sendo uma planta medicinal nativa do Sul do Brasil. Possui os seguintes sinônimos científicos: *Persea pyrifolia* var. B Nees; *P. pyrifolia* var. B *major* Meissner; *P. cordata* var. *major* (Meissner) Mez; *P. cordata* var. *pubescens* Glaz. e *P. tranninensis* Glaz. nom. nun. (MARANHO, 1998).



Figura 26 – Árvore *Persea major* pertence à família Lauraceae (Fonte: Floresta Ombrófila Mista).

Segundo Zeni *et al.* (2017), o seu uso é restrito às comunidades tradicionais, sendo característica a sua utilização por indígenas que detêm o conhecimento empírico do consumo da casca, que é utilizada para infusão que é administrada por via oral ou tópica para o tratamento de distúrbios gástricos, úlceras e feridas. Assim sendo, pesquisas (SOMENSI *et al.*, 2017; MARANHO; PREUSSLER; ROCHA, 2009) vêm sendo realizadas com objetivo de validação do uso popular do pau de andrade para estes distúrbios ulcerativos do sistema gastrointestinal e efeito cicatrizante de feridas.

Para a ação gastroprotetora e cicatrizante gástrica, pesquisas como Assis *et al.* (2003), Somensi *et al.* (2017) e Cosmo *et al.* (2007) relatam a atividade citoprotetora do extrato hidroalcoólico de cascas de *P. major* contra lesões gástricas induzidas por etanol. Os resultados apresentaram contribuições significativas para a validação do uso popular de *P. major* no tratamento de úlceras gástricas, demonstrando que a espécie possui atividade analgésica e gastroprotetora, com alguns componentes químicos identificados como aminoácidos, ácidos graxos, esteróides, taninos condensados e triperpenos (POTRICH *et al.*, 2014). Porém, mais estudos devem ser realizados para identificar os prováveis mecanismos de ação envolvidos no efeito gastrocinético que o extrato da planta apresenta.

Sobre o uso para cicatrização de ferimentos, Schlemper, Schlemper e Zampirolo (2013) constataram o efeito antiedematogênico, ou seja, agente anti-inflamatório e cicatrizante para a pele, ao realizar estudos com roedores (Figura 27).

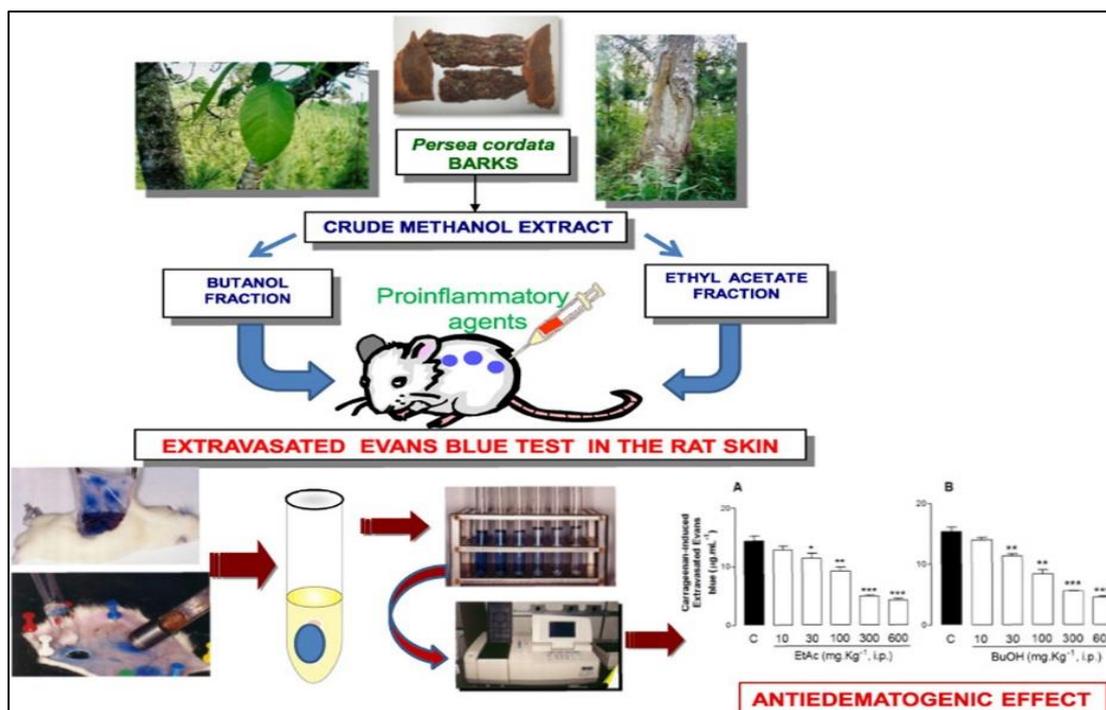


Figura 27 – Resumo Gráfico da pesquisa sobre o efeito antiedematogênico do pau de andrade (Fonte: SCHLEMPER; SCHLEMPER; ZAMPIROLO, 2013).

Sieben (2012), Mello (2003), Maranhão; Nakashima; Alquini (2001) e Zeni *et al.* (2017) analisaram a ação da *P. major* em manejo de feridas de equinos e constataram que a casca possui alto caráter de mucilagem (substância gelatinosa de estrutura complexa, que reage com a água, aumentando de volume e formando uma solução viscosa; que retém água). Portanto, na presença de água, as mucilagens incham e tomam um aspecto de gel, agindo de forma protetora das mucosas com inflamações e aliviando as dores. Deste modo, a mucilagem obtida com o uso de pau de andrade em feridas expostas apresentou evolução do processo cicatricial, indicando ser eficiente para a cicatrização de feridas em equinos.

Assim sendo, o pau de andrade possui ações benéficas a tratamentos gástricos e de cicatrização de pele, porém, faltam estudos mais aprofundados que apresentem resultados científicos para ações diretas contra doenças cancerígenas, o qual foi relatado pelos entrevistados como uma eficácia da ingestão da infusão da casca da árvore.

O cipó “de mil homens”, que com a pronúncia popular acabou se tornando apenas “milome”, também foi citado por diferentes entrevistados:

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: “*eu sei tudo quanto é remédio, meu filho sabe tudo quanto é remédio . ele que pega pra mim, remédio do mato pra mim == pariparova [...] esse aí nós bebemos direto, milome (cipó), tudo quanto é remédio da lavoura nós planta o remédio*”.

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “*se eu tiver com uma dor, eu tomo chá de milome, faço chá de milome [...] dali a pouco tava bõo p ir pro mato*”.

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “o cipó milome também ele é bom pra várias coisas né . pra várias outras doenças”.

O cipó milome (*Aristolochia* sp.) pertence à família Aristolochiaceae, é nativo do Brasil e apresenta aproximadamente sessenta espécies distintas, sendo as mais conhecidas: *A. cymbifera*, *A. triangulares*, *A. trilobata* L. e *A. esperanzae*, com características e propriedades semelhantes. O cipó apresenta-se como trepadeira herbácea, de ramos finos com o caule engrossado (Figura 28) (OLIVEIRA, 2006). Estudos (PACHECO *et al.*, 2010; TORO, 2005) indicam que o uso deste cipó é voltado para tratamentos de artrite reumatoide e diversas outras doenças, como afecções gástricas, indigestão e úlceras crônicas, tendo ampla aplicação na medicina tradicional brasileira e de outros países da América Latina. De acordo com Oliveira (2006) e Stasi; Hiruma-Lima (2002), o gênero *Aristolochia* é composto principalmente de plantas aromáticas, apresentando componentes químicos como allantoina, lignanas, diterpenos, sesquiterpenos e sitosterol. Análises (LORENZI; MATOS, 2002) de raízes e caules têm demonstrado presença de diterpenos e sesquiterpenoides nas folhas.



Figura 28 – Cipó milome (*Aristolochia* sp.) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Alguns problemas mais sérios à saúde podem ocorrer quando existe o consumo em excesso de plantas medicinais que contenham substâncias tóxicas, e este é o caso do cipó milome. Determinados países proíbem a comercialização de ervas medicinais que contêm extratos de espécies do gênero *Aristolochia*, pois esta apresenta em sua composição o ácido aristolóquico (Figura 29), que possui potencial carcinogênico e mutagênico, que em humanos pode levar tanto à problemas crônicos nos rins (nefropatia) quanto ao câncer urotelial (GIRALDI; HANAZAKI, 2010).

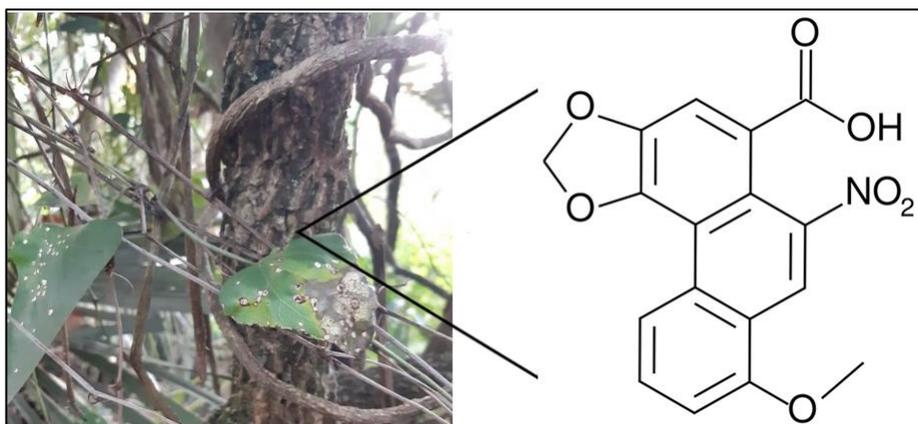


Figura 29 – Ácido aristolóquico presente no cipó milome (Fonte: Autoria própria/Arquivo da pesquisa).

Estudos (POON *et al.*, 2013; PING-CHUNG, K.; YUE-CHIUN, L.; TIAN-SHUNG, W., 2012) revelam que o ácido aristolóquico ocasiona mais mutações do que o tabaco e a luz UV, conhecidos carcinógenos ambientais. São recentes as pesquisas que revelam carcinomas resultantes do seu consumo, e até a agência federal americana “*Food and Drug Administration*” (FDA) reguladora de medicamentos e alimentos fez um alerta aos consumidores sobre produtos que contêm ácidos aristolóquicos (PLANFAVI, 2013). Em suma, muitas pessoas utilizam o chá de milome com frequência, assim como os indígenas da Reserva Mangueirinha. Mas, como visto em investigações científicas o consumo em excesso pode ser nocivo para a saúde.

O terceiro remédio selecionado é o cipó escada (*Bauhinia sp.*):

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “o cipó escada ele serve mais pra coluna”.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “tem o cipó milome, tem o cipó de escada para a coluna [...] nós tomamos ainda, no chimarrão . aí quando a gente tá com muita dor nós fazemos pra nós tomar [...] hoje já os mais novos não usam mais [...]”.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: “tem o cipó escada que é pra coluna né [...] quando destronca né assim ou quebra que eles engessam é assim”.

O cipó escada (*Bauhinia sp.*) (Figura 30) é uma planta abundante na mata atlântica em diversas regiões do Brasil, conhecida também como escada-de-jabuti ou escada-de-macaco, devido ao cipó possuir forma similar à de uma escada. Devido ao formato de suas folhas, semelhante a uma “pata de vaca”, também é chamado popularmente de pata-de-vaca ou unha-de-boi. É amplamente utilizada na medicina popular em forma de infusões ou preparações fitoterápicas para o tratamento de várias enfermidades, principalmente infecções, processos dolorosos e diabetes (FILHO, 2000; SILVA; FILHO, 2002). De acordo com Nogueira e Sabino (2012), o gênero *Bauhinia* pertence à família Fabaceae, que inclui cerca de 650 gêneros e 18000

espécies distribuídas pelo mundo, porém, existem espécies que são nativas do Brasil, como a *B. longifolia* e a *B. forficata*.



Figura 30 – Caule e folhas do cipó escada (*Bauhinia* sp.) (Fonte: DOMINGOS; JÚNIOR, 2016).

Extratos do gênero *Bauhinia* são amplamente utilizados na medicina popular brasileira, principalmente no controle da glicemia, e outras aplicações como anti-inflamatório e analgésico. Nas entrevistas, pode-se observar que os indígenas utilizam o cipó escada para dores na coluna, indicando ser um bom remédio analgésico e anti-inflamatório. Portanto, para a atividade analgésica, investigações (ALEX; JOGHEE, 2020; GUPTA *et al.*, 2005; SILVA, 2014) que analisaram a casca do caule de espécies de *Bauhinia*, constataram resultados que demonstram alto potencial da planta em produzir um analgésico de ação central. Para a atividade anti-inflamatória, os resultados sugerem efetividade quando comparada ao medicamento padrão Indometacina (medicamento anti-inflamatório indicado para o tratamento de artrites reumatóides, osteoporose, dor muscular, tendinite). Em síntese, a planta possui ações farmacológicas que incluem atividades antimicrobianas, anti-helmínticas, antitumorais, antidiabéticas e anti-histamínicas, apresentando potencial terapêutico completo, e assim, de acordo com Alex e Joghee (2020) deve ser mais pesquisado, havendo mais investigações de compostos isolados que possam contribuir para a melhoria da humanidade.

2.9 COVID-19: Percepção dos indígenas Kaingang da Reserva Mangueirinha sobre a pandemia do novo coronavírus

Como enfrentamos uma pandemia do novo coronavírus e a doença Covid-19, não tinha como esse assunto não ser discutido ou citado em momentos da entrevista. A doença atingiu a aldeia em meados do mês de maio de 2020, contaminando cerca de 37 indígenas. Dois dos entrevistados foram os contaminados pela doença e relataram o que sentiram e como enfrentaram a situação. Demais entrevistados citaram suas percepções em relação a doença e métodos que encontram a partir dos remédios do mato para eventual cura dos sintomas da doença.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: “(sobre o Covid) porque o que essa doença mostra é que ela é uma gripe mas é uma gripe diferenciada né . não é como essas outras que . H1N1 (H1N1) né . ela é mais poderosa ainda né então a gente tem que tomar remédio mais poderoso pra combater [...]é uma gripe que mata, que não tem medicamento né [...] ninguém sabe então [...] a gente tem que ir tentando medicamento que possa combater . químico não tem né . nós vimos que não tem . então a gente recorre no mato”.

“reunimos todos eles (remédios do mato para sintomas de gripe) todos os que tinham raiz, as ervas, as folhas, as cascas . a gente reunia tudo tudo pra fazer ele mais forte [uma garrafada] . e tomava”.

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “deu um surto do Covid aqui . contaminou 37 pessoas [...] positivo . mas tem uns que começaram a tomar remédio do mato [...] o nosso capitão ele ia pro mato e sabe o que que ele fazia? ele ia pro mato [...] capitão é o que cuida da aldeia dos acontecimentos, às vezes briga de casal [...] problemas internos, ele que cuida . e eu disse e agora o nosso capitão doente . sabe o que que ele fazia? [...] era pra ele ficar isolado . ele ia pro mato [...] ele dizia compadre eu vou lá no mato ficar respirando esse ar (2.0) e não deu nem um óbito esse aí . zerou tudo, nós fizemos barreiras aí ficamos zerados [...] nós se cuidamos aqui . até inclusive tem o rapaz nosso que trabalha na (função educacional) [...] até o prefeito tava com Covid e ele começou a levar remédio do mato para o prefeito tomar [...] tem bastante remédio . quando tava o surto . que tava na cidade aí pertinho que nós não tinha ainda . tava nas cidade de Mangueirinha, Chopinzinho aqui, nós tomava . na chaleira (para se proteger) [...] e pra nós deu resultado . o motorista da saúde ‘M’ ficou mal . ele tomava tudo os remédio do mato . e sarou . e ele tem problema de diabetes, do coração, de colesterol [...] daí nós combinamos com a enfermeira o ‘M’ vamos deixar ele sem trabalhar, desde março . pois ele pegou . e não morreu . daí ele conta até agora . remédio do mato é direto na chaleira dele . [funcionou] . graças a Deus . nós temos tudo os nomes né (dos remédios do mato utilizados) . pra agora . pra esse Covid o que que nós tomamos . nós tomamos remédio (do mato) pra gripe né . que nós sabemos que é pra gripe, porque esse Covid é uma gripe né . só que ela é mais potente [então reunia todos eles] (os remédios do mato para sintomas de gripe).¹⁰

Grupo 2: JT - posição de destaque na aldeia, 52 anos: “eu usei (remédio do mato) eu fui o primeiro que peguei aqui (Covid-19) [...] eu usei e até inclusive dei pro ‘M’ [...] pra ele e o piá dele (filho), pegaram os dois né . eu mandei remédio para os dois (2.0) ele ficou mal . eu não me entreguei por causa do remédio (do mato) . porque daí eu já fui direto pro . já digo pra erva né . não tomei remédio (da farmácia) [...] eu fiz só de um remédio . que sabia que era pra == (Covid-19) prejudica o fôlego . respiração né . pulmão né . daí eu fiz só um tipo de remédio . que eu sei que é pra [...] fôlego né . pro coração . que é esse remédio né . gastrite . daí eu fiz esse pra combater tudo . eu pra mim eu não sofri nada . nada nada [...] eu tive no começo (sintomas) porque eu fiquei três dias sem tomar o remédio . dali quando eu fiz o remédio ali parece que eu

¹⁰ Não citou o nome dos remédios.

não tinha nada . só cumpri minha quarentena que tinha que cumprir né [...] o nome (do remédio) é capitão [...] ele é um cipozinho . mas daí a gente tira a raiz né . a raiz dele é um jiló . você pode por na água fervendo tomando chimarrão . o gosto dele . sai o gosto dele e a água tá morna == pode tomar quente [...] e isso me ajudou muito porque ele já é pra isso né . fôlego . coração . gastrite [...] quando eu peguei (Covid-19) pelo sintoma que deu no começo eu já vi que ia dar positivo né . daí já fui fazer o teste [...] mas eu já tinha ouvido falar porque tinha uns amigos meus que já tinham pegado né [...] não (fiquei assustado) nada nada . até o médico disse pra mim me cuidar . mas eu não fiquei com medo . porque nós eu sei lá se a natureza nossa é mais forte o que que acontece, porque aqui quem que ficou mal mesmo foi só o 'M' e um outro cara lá em cima, e eu nem sei como é que se entregaram tanto . porque os outros ninguém ficou tanto . porque aqui pegou . deu umas 40 pessoas e ninguém se entregou . assim mal né . só esses dois”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “eu uso (ervas) eu vou buscar pra mãe, pra mim == quando aconteceu essas pandemia né essas doença tudo busquei no mato . daí tomamos [...] que tem pra tosse, tem pra coluna, eu sei tudo os remédio [...] tem pra controlar a mente . tem tudo que é remédio . daí tem pra pressão também . essa fruteira aí olha . é pra pressão (as folhas) pressão alta e pressão baixa . essa aí controla a pressão (faz chá, e o nome) é arará”.

Em suma, os entrevistados contaram ter coletado remédios do mato que são indicados para sintomas de doenças como gripe, pneumonia, tosse e problemas pulmonares para tratar ou prevenir os sintomas da Covid-19, sendo que alguns não quiseram citar os nomes das ervas e plantas utilizadas para este fim.

3) *Consumo alimentar: da toxicidade da mandioca ao comércio do pinhão*

Como visto no capítulo anterior, a mandioca (*Manihot esculenta*) (Figura 31) é um alimento muito presente na culinária indígena, porém, é necessário fazer alguns procedimentos de desenvenenamento para o seu consumo, devido intoxicações por ácido cianídrico. Já foi citado que a etnia Kaingang consome tanto a raiz quanto as folhas da mandioca e que a mandioca brava, chamada de *kumí*, possui uma quantidade maior de ácido cianídrico do que a mandioca mansa.



Figura 31 – Mandioca (*Manihot esculenta*) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Portanto, perguntou-se aos entrevistados em relação a preparação da mandioca para consumo e se conhecem sobre as toxicidades do tubérculo. Todos os entrevistados sabem do risco de consumir o alimento cru e principalmente as maneiras de se preparar as folhas da mandioca brava. Sabem fazer a diferenciação da mandioca do mato (brava) e da mandioca mansa e relataram os procedimentos no preparo do alimento:

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: *“as duas são boa (mandioca brava e mansa) [...] a brava você soca ela, daí pega dali e lava bem limpinho, cozinha ela que deixa bem amarelinho, pega ela e põe na banha e torra uma farinha e (come) == (se não lavar) é perigoso, é veneno [...] é veneno sim, é veneno, se não cozinhar bem ela pode até matar [...] mas eu lavo, põe pra cozinhar de novo, dali que eu tiro, lavo de novo e daí que eu ponho na panela == com farinha torrada é bom demais, mesma coisa que você tá comendo carne”.*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“(tem) a mandioca nativa e a que gente planta [...] a nativa é a folha né [...] é só a folha que a gente usa, essa é tóxica [...] essa nativa que a gente diz a gente soca ela e cozinha [...] na verdade você não pode comer na primeira fervura né . quando você põe ela no fogo ela ferve ali uns 10, 20 minutos ela é tóxica . daí passou de uma hora fervendo já não é mais /*

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: */ daí ela fica com a folha que é verde então ela fica com a folha bem amarelada . aí você pode temperar /*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: */ e tem que cozinhar umas duas horas [...] umas três horas == ela não se torna mais tóxica”.*

Como já mencionado, a dose letal oral de HCN é de 35mg, portanto havendo o consumo de 200 a 500 gramas do tubérculo já pode levar a morte, além da mandioca brava possuir maior quantidade de HCN em relação a mandioca mansa. Assim sendo, dois entrevistados narraram a história de um acidente com duas crianças da aldeia que comeram a sopa da mandioca brava na primeira fervura, sem antes a remoção completa do ácido cianídrico presente na folha da mandioca brava:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“a mandioca brava [...] ela se não souber fazer ela é perigoso, ela é tipo um veneno sabe, eles socam ela no pilão assim, e ela depois que lava tem uma espuma (2.0) aquele diz a história que é um veneno . então tem que lavar [...] escorre ali a água dela aí depois cozinha e depois escorre a água de novo até que ela limpe . aquele é tipo um veneno sabe (2.0) que matou umas pessoas [...] a mulher ela cozinhou e deixou cozido . e não escorreu a sopa e ficou aquela sopa grossa . e as crianças vieram e temperaram e tomaram a sopa . e não duraram a tarde . não duraram duas horas . morreram (2.0) ela é um veneno . faz uns 30 anos mais ou menos [...] eu vi bem era parente meu (2.0) então ela é bom . é um alimento bom, mas ela é também é perigoso [...] tem essa aí também essa também é perigoso né (referindo-se a mandioca mansa), essa aí se não souber e comer meio cru ela também é perigoso, ela mata . dá uma congestão”.*

Grupo 3: MS – curandeira, 81 anos: “gosto (de mandioca) [...] a mandioca de casa é melhor . (a brava) mata a gente se comer meio cru (2.0) morreu um casal de criança que comeu mandioca do mato, por isso que eu tenho medo, a gente morre == porque cozinha malemar e come cru daí faz mal (2.0) agora se ferver bastante que fique bem amarelinha daí não faz mal . e daí lava com três águas (para tirar o veneno)”.

Todos os entrevistados da aldeia souberam responder sobre as diferenças entre a mandioca brava e a mansa, identificando a alta toxicidade do tubérculo cru e das folhas da mandioca brava, e em uma passagem, um dos entrevistados comparou essa toxicidade com o veneno para mato *roundup*, apenas como um exemplo comparativo de veneno que pode levar a morte, sem nenhuma relação com composições químicas, apenas buscou em sua mente algo que se ingerido possa levar a morte, e neste momento referenciou o veneno *roudup*, podendo ter citado ou relacionado qualquer outro tipo de veneno:

Grupo 2: JT - posição de destaque na aldeia, 52 anos: “aqui tem a (mandioca) de horta e a do mato [...] nós mais dizemos mandioca de porco == aquela essa sim é brava, aquela se você ferver ela malemar . você tá fervendo ela vai espumar né . se ela tiver espumando e você comer aquilo ali é fatal . mesma coisa que você engolir o roundup [...] daí mas se ela tiver bem cozidinha é um alimento que tá loco . tem gente aqui fora que pede pra nós levar, mas nós levamos preparadinho né, porque a gente tem medo também né [...] roundup é um veneno secante == é a mesma coisa que tomar um secante . pra matar mesmo”.

O entrevistado 3NC relatou que da mandioca muitos fazem fermento para pão, mas não soube explicar e disse que ele mesmo nunca fez. Diante da conversa com os moradores, percebe-se que o conhecimento sobre a toxicidade da mandioca é passado de geração em geração, representando um conhecimento empírico de observação. O exemplo apresentado das crianças que morreram ao se alimentar da mandioca mal preparada serviu como um “reforço da história” do veneno presente no tubérculo e em suas folhas, e que não seguindo os processos de desvenenamento pode causar a morte.

Sobre o trecho descrito por Haverroth (1997), dos Kaingang tradicionalmente se alimentarem por algumas espécies de insetos que desenvolvem larvas com alto valor proteico em troncos em decomposição de espécies de plantas como palmeiras do tipo jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e também o butiazeiro (*Butia capitata*), constatou-se algumas passagens que relataram ainda o consumo dessas larvas:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “nossa comida, que nem eu digo, da nossa cultura . nós temos na semana cultural [...] festa do dia do índio, então nós temos o que nós chamamos o coró né . ele é um bichinho que dá na palmeira . ou fenjú¹¹, tem o da taquara .

¹¹ Escrita incerta.

que nós comemos [...] ele dá dentro da palmeira e dentro da taquara, mas o da taquara da de trinta em trinta anos que dá né que aflorece a taquara que daí nós vamos tirar né os bichinhos pra nós e a palmeira dá direto [...] os Guarani eles cortam ela no meio . daí tem um besourinho ele entra e .faz a lagartinha que se cria dentro da madeira né”.

Grupo 1: MK, acadêmica de enfermagem, 38 anos: *“aqueles bichinhos, coró da taquara, eu experimentei ele cru, mas não gostei [...] ele é doce, daí frita ele , frita e tira a cabecinha fica que nem aqueles salgadinho”.*

Outros alimentos foram citados nas entrevistas, como o milho e o pinhão. Sobre o milho, relataram fazer farinha com o milho torrado, chamado de *pixé*, porém, dois entrevistados comentaram sobre a interferência das plantações de fazendeiros vizinhos da aldeia, fazendo referência ao plantio de transgênicos que acabam afetando as plantações dos indígenas:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“comemos o pixé [...] nós torramos o milho na panela com cinza, torramos bem o milho daí tiramos e peneiramos as cinzas tudo [...] aí nós temos uma peneirinha fina, peneiramos bem ela, sai bem o pozinho . é o pixé do milho torrado, você come com leite, você come com açúcar, você come com feijão, com carne, é uma farinha . come com mandioca brava”.*

“mas hoje a gente tem muito medo de comer milho, tá saindo muito milho transgênico [...] nós temos nossos índios agricultor, dentro das aldeias, todas as aldeias têm né [...] nós temos índio que tem trator, plantam feijão, milho, plantam soja né . então nós estamos preocupados por causa disso [...] por mais que a aldeia não plante o transgênico . mas se nós plantar aqui o milho [...] se vocês olharem lá em cima, naquela serra lá, é fora da aldeia, as pragas vêm de lá [...] vamos plantar os milhos, as pragas vêm de lá do transgênico deles (2.0) e dentro das aldeias é proibido o transgênico, tanto o soja quanto milho . mas daí o índio vai plantar o soja tradicional vem da divisa né . as pragas do vizinho nosso que não é índio”.

Além da contaminação do solo, afirmam terem presenciado sinais de contaminação das águas dos rios:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“nós temos água aqui que . que ela surge . a cabeceira dela dentro da . às vezes da terra do não índio . e eles tão passando veneno lá e nós estamos com medo até de tomar água né . só que hoje nós estamos usando bastante poço artesiano né . água tratada”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“na época que começou a química dos venenos aí, começou a dar diarreia e muita doença né . daí a SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena) preferiu cavar poço artesiano e tratar né . agora tomamos água tratada porque não tem como você ir ali na fonte pegar um copo de água e tomar a água tá contaminada né”.*

Os entrevistados do grupo 2, JS (63 anos) e RC (58 anos) relacionaram a diminuição da larva da taquara, o *coró* e de alguns alimentos ao uso de agrotóxicos pelos agricultores não indígenas da região que fazem o plantio de transgênicos:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“tem um besourinho ele entra e . faz a lagartinha que se cria dentro da madeira né . não tá dando mais também . daí nós conversamos com o rapaz que é coordenador da FUNAI ele é índio [...] ele disse pois os venenos matam tudo os besourinhos que trazem os bichinhos pra nós né”*.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“por isso que a gente vai perdendo os alimentos e muitos medicamentos também por causa disso . por causa de muito veneno de muita coisa . transgênico . porque querendo ou não né esses transgênico tem certo tipo de veneno né . que ele afeta a terra também . e esse veneno vai por baixo da terra e cai lá na água . vai por baixo do mato . mata nossas ervas medicinais . nosso alimento”*.

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“pra explicar melhor pra você, nós que criamos galinha, porquinho e até bicho do mato, eles não comem esses transgênico . se você jogar o milho pras galinhas elas não comem . mas duvido [...] pra nós comer nós caçamos né . nós levamos milho no mato pra nós fazermos as armadilha né . nós vamos lá os bichos não comem . mas se você fazer uma roça de milho no meio do mato . do milho convencional . mas eles (comem)”*.

Como já visto na parte histórica Kaingang, os pinheiros característicos da região Sul do Brasil foram fundamentais para a alimentação das etnias indígenas ali presentes, no qual fornecem o pinhão, um dos ingredientes usados na bebida fermentada *kiki* e alimento presente na dieta Kaingang, consumido cozido, assado ou triturado em farinha. Porém, os entrevistados contaram que nos últimos anos houve uma diminuição das pinhas, causando grande impacto na aldeia, pois muitos sobrevivem da venda dos pinhões:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“já faz uns 4 anos que não deu pinhão . pra nós né . mas daí nós estamos achando que é por causa dos veneno . que vem no ar . e olha que tem pinheiro (aqui) . esse pinheiro aqui olha, mas carregava, nós ia juntar pinhão ali, hoje não tem, você olha não tem pinha”*.

Portanto, os entrevistados relatam o problema relacionado aos agricultores vizinhos da aldeia que fazem o plantio de alimentos transgênicos, que são organismo geneticamente modificados (OGM). Os indígenas entrevistados relacionam danos às suas plantações, assim como danos ambientais severos a partir da contaminação do solo e da água por agrotóxicos vindos de plantações transgênicas. Segundo Leite (2007), as plantações de transgênicos causam prejuízos para o meio ambiente, como maior poluição dos rios e solos, poluição genética e desequilíbrios incalculáveis nos ecossistemas, como aparecimento de superpragas e superervas. A preocupação de comunidades tradicionais com as plantações transgênicas vem aumentando com o passar do tempo, principalmente em regiões que fazem cultivo de milho, arroz, soja e mandioca, podendo a contaminação atingir até animais de criação. O temor é que ocorra a transmissão por hibridização dos pólenes contendo transgenes, que são espalhados pelo ar no meio ambiente, podendo fertilizar plantas que estão fora do campo de cultivo, como nos exemplos trazidos pelos indígenas entrevistados.

4) *Ritual Kikikoi: crença e tradição*

Sobre o ritual *kikikoi*, todos os entrevistados o reconhecem apenas por *kiki*, ritual *kiki* ou bebida *kiki*. A maioria relatou não ter participado diretamente do ritual e alguns contaram lembranças de seus familiares. O ritual não é mais praticado na aldeia devido os ensinamentos dos mais velhos e sábios não serem passados para os mais novos. Sobre a passagem de que se o ritual não for executado com perfeição pode “desencadear uma série de mortes nas aldeias”, como descrito na literatura, isso pôde ser confirmado em algumas falas.

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“o kiki agora terminou [...] ele tava mais em Santa Catarina [...] agora terminou porque os mais velhos que faziam todos faleceram == aí tem um professor que tá tentando resgatar, mas daí com os mais novos tá difícil dele conseguir /*

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: */ [...] tava uns professor não índio, que nós temos aqui e [...] tava querendo mexer com isso . na escola pra fazer . tentar fazer uma dança, um kiki, só que eu disse para ele que é uma religião [...] não é brincadeira [...] não pode fazer pela metade, é perigoso (2.0) para nós os mais velhos é perigoso [...] tem que fazer certinho /*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: */ “porque ele é uma religião [...] [os meus avós eles participavam] . (a bebida) eles faziam num cocho né bem grande [...] na época meu cunhado era cacique em Ipuacu (cidade de Santa Catarina) . foi o último kiki que saiu que era na terra dele lá . foi em 2001 (2.0) aí ele ajudava muito pra fazer . mas lá no local onde foi feito tinha uma aberração lá né, porque nós moramos lá [...] longe da nossa casa volte e meia a gente ouvia gritos de gente lá [...] lá era a força dos índios que fazia o kiki [...] mas eles sempre dizem que se fica meio mal assim que não levem de volta os espíritos eles vão buscar a cruz . fazem a bebida . bebem [...] aí de repente a gente morre . porque digo assim . a gente tem superstição às vezes né, que não pode ter, a gente tem, de vez em quando eu sempre falo pro meu esposo quem sabe até não fizeram bem feito esse negócio que ele (cunhado) morreu tão novo [...] então quem sabe não foi bem feito esse negócio ali . porque ele dizia eu não vou participar deixa lá que eles fazem lá, não vou nem tomar a bebida, mas o que eles precisam pra fazer eu ajudo eles buscar, a bebida é feita fermentada”.*

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“meus pais sim presenciou bastante, lá na nossa aldeia do Rio Grande (do Sul) eles fazia né, até nós temos pajés que fazem kiki, um em Santa Catarina e outro Rio Grande do Sul (2.0) não tem outro lugar mais . e tá terminando == e não é qualquer um que pode fazer . tem que ter o ritual e só o pajé pode fazer (2.0) o kiki mesmo tradicional lá ele é só mel, é vários mel == da abelhinha sem ferrão, da tubuna, mandaçaia e o alemãozinho (tipos de abelhas), e pra fermentar ele o mel da abelha mirim . que é uma abelhinha sem ferrão, uma abelhinha pretinha . então esse mel é bem azedo . então você coloca ele junto ali com outros mel . ele fermenta e dá o kiki, quando eles não conseguem o mel do mirim na época eles ponhavam milho, pra fermentar depois (2.0) e eles não deixavam a gente tomar (criança), só os velhos . aí tem os ritual deles” /*

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: / “*ai eles vão fazendo o ritual [...] não pode fazer de qualquer jeito, tem que saber o que tá fazendo . porque envolve tudo uma crença dos antepassados . que então se não souber fazer direitinho . causa muita morte na aldeia . aí por isso que foi conforme os pajé sabiam fazer, foram falecendo, os novos então optaram por não fazer, porque se tem alguma coisa lá que você deixar de fazer causa morte na aldeia, que o que aconteceu lá em Xanxerê (Santa Catarina) lá nessa aldeia que eles faziam né, aí então que eles optaram em não fazer mais”*”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “*e foi parando mais porque foi acabando as abelhas né [...] tinha muita né, hoje pra você achar uma abelhinha é difícil né, deve ser por causa dos agrotóxicos [...] os mais antigos faziam uma bebida da mandioca, mas eu não cheguei a (fazer)”*”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “*aqui eu nunca vi acontecer, mas lá na aldeia de Xanxerê (Santa Catarina), lá eu participei [...] lá eles mesmos faz né [...] eles fazem de milho né, colhem o milho [...] quando não tem pinhão, quando é tempo de pinhão eles põem, quando não é eles não põem (2.0) eles põem ali ela começa a fermentar, mas eles não põem o álcool, a cachaça quero dizer, vai fermentando e . eu não tomei mas os outros que tomavam começavam ficavam bem bêbado (pra entrar em contato com espíritos) == tem que saber fazer [...] eu tive olhando eles . eu não participei, mas tinha umas velhas falando e chamando os espíritos . eu vi que chamavam né então eu ficava olhando == até agora eles fazem”*”.

A partir da conversa com os entrevistados, nota-se que o conhecimento e a história sobre o ritual ainda persistem na comunidade. Porém, com a perda dos *kujà* responsáveis pelo ritual a cultura histórica da bebida *kiki* está presente apenas na memória dos moradores da reserva Mangueirinha. Na literatura (SILVA, 2011; OLIVEIRA, 2009) os ingredientes para a bebida alcoólica *kiki* ingerida durante a celebração consiste em uma mistura de pinhão, milho, água e mel, sendo a fermentação do milho e do pinhão a fonte de levedura (micro-organismos) para obtenção da bebida e a adição do mel serve para aumentar os teores de açúcar e consequentemente o teor alcoólico. Mas, nos relatos, algumas inconsistências nos ingredientes da bebida foram notadas, porém, isso ocorre devido as diferentes regiões que foram e ainda é realizado o ritual, identificando divergências em cada uma delas, ou seja, a bebida feita em TIs no Rio Grande do Sul pode diferenciar das realizadas no Estado do Paraná.

De acordo com o conhecimento químico, a ação do processo bioquímico da fermentação alcoólica irá ocorrer com a reação química realizada pela ação de leveduras sobre os açúcares, obtendo como produto o álcool e o gás carbônico. Pode ser que outros fatores influenciem as reações, como por exemplo, se a bebida não for coberta, não haverá a eliminação do oxigênio (O₂) presente no interior do sistema, no que possibilitará a formação de ácido acético (CH₃COOH), que deixará a bebida com gosto ruim. Talvez isso poderá simbolizar uma “bebida malfeita”, acarretando as falas de que “se a bebida não for feita corretamente, ocorrerão muitas mortes na aldeia”. Diante deste contexto, tem-se um aspecto do conhecimento tradicional que envolve jeitos diferentes de uma visão mais naturalística da ciência, direcionando-se para uma

visão sobrenatural do fenômeno. Posey (1986) identifica este aspecto por “contradição” ou “anomalia” quando se compara com a ciência, e, segundo Geertz (1997), o sobrenatural (a crença) se eleva quando essas expectativas comuns falham, servindo este sistema para qualquer ocasião.

Sobre o consumo de bebidas alcoólicas na aldeia:

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“aqui muitos bebem . muitos mesmo . ficam caindo por aí . tem épocas que é pior, mas sempre tem . é mais os homens né . mas sempre é um problema sério por aqui e em outras aldeias né . essas bebidas mais fortes são bem baratas . fácil de comprar”.*

Grupo 1: MK, acadêmica de enfermagem, 38 anos: *“Sim (é comum o uso de bebidas alcoólicas pelas pessoas da aldeia), a gente vê muita gente bêbada na rua, aqui as pessoas bebem bastante, nas outras aldeias tem também . é bastante comum isso aqui / Eu acho (isso um problema) . a gente fica preocupada né, é um problema pra saúde . é preocupante isso né . porque faz muito mal para a pessoa . e não é legal ver isso . ver a pessoa . ou passando mal [...] Eu acho que isso (pessoas que consomem bebidas alcoólicas em excesso) prejudica os mais novos que vêm essas situações, vêm as vezes até os próprios . pessoas da família né . isso é ruim [...] A aqui bebem muita cachaça . eu não bebo . nem minha mãe, mas o que a gente mais vê é cerveja e pinga, tem aquele corote também, bebem muito [...] Assim, se alguém quiser melhorar e parar de beber, as mulheres do posto (de saúde) ajudam também sabe . às vezes tem campanhas assim para incentivar (a explicação que a bebida em excesso pode causar doenças e problemas) ou para dizer que a bebida faz mal . não sei dizer se na escola falam alguma coisa”.*

Historicamente, a inserção de alambiques nas aldeias de diferentes etnias indígenas com objetivo de controle era algo comum (FILGUEIRAS, 2015). Segundo estudos (SOUZA, 2013; OLIVEIRA; ROSA, 2014; SOUZA; OLIVEIRA; KOHATSU, 2005) atualmente, uma das maiores doenças que acomete grande parte dos povos indígenas brasileiros é o alcoolismo. O álcool é usado abusivamente em Terras Indígenas, fazendo com que agressões físicas, antes inexistentes, aumentem em âmbito familiar, contribuindo com o aparecimento de enfermidades mentais graves. Segundo Oliveira e Rosa (2014) o consumo de bebida alcoólica entre indígenas de etnias diversas provoca o aumento da criminalidade e altera as relações sociais já estabelecidas nas aldeias. Essa constatação fez com que entidades públicas oferecessem medidas de prevenção contra a incidência do vício. As casas de saúde indígenas oferecem tratamentos para as doenças relacionadas ao uso excessivo de bebidas alcoólicas, como hipertensão, cirrose hepática e outras. Souza (2013) salienta que o consumo de bebidas destiladas pelos indígenas é uma das principais causas de morbimortalidade dos grupos étnicos em geral, não só com indígenas brasileiros, mas ocorre também nos Estados Unidos, em que o consumo de álcool é responsável pelas principais causas de morte dos povos indígenas, indicando que de cada dez mortes, quatro é causado pelo alcoolismo por meio de acidentes, cirrose hepática, suicídios e homicídios.

Como visto no ritual *Kikikoi* da etnia Kaingang, os povos indígenas fabricam suas próprias bebidas, com estilos tradicionais e finalidades diversas. Porém, o consumo de bebidas alcoólicas industrializadas foge ao modo tradicional das terras indígenas, trazendo consequências

graves e negativas, como violência geral e familiar, desnutrição, danos à saúde física e mental (LANGDON, 2013). Assim, essas consequências caracterizam-se como problemas de ordem pública, e por este motivo foi criado o artigo 58, inciso III, da Lei nº 6.001/73¹² do Estatuto do Índio, que torna crime comercializar, dar, oferecer ou vender bebida alcoólica para indígenas.

Nos dias de hoje, na etnia Kaingang especificamente, o consumo de bebidas alcoólicas é recorrente (RAMON; FAUSTINO, 2011). Oliveira (2001) relaciona questões de lutas e conquistas históricas e o uso abusivo de bebidas alcoólicas como consequência para o aumento da violência entre indígenas Kaingang:

Parece portanto, que formas de violência entre os Kaingáng, mesmo tendo características ligadas as conquistas, tem raízes em sua tradição de tempos imemoriais. A agressividade e violência eram práticas estimuladas entre os Kaingáng para se tornarem guerreiros. Atualmente a violência é transportada para um contexto onde o alcoolismo se impõe. Parece crer que assim como a (re)organização e reelaboração de práticas tradicionais como festas, danças, jogos, etc., a violência e agressividade também foram reorganizados e hoje são inseridos no âmbito doméstico e social e não são mais usadas as guerras e sim decorrentes da ingestão de bebidas alcóolicas (OLIVEIRA, 2001, p. 121).

Na história Kaingang, o álcool foi incorporado fortemente às tradições da cultura, trazendo grandes problemas sociais nas comunidades. É comum casos de membros das comunidades irem para as cidades vizinhas e ingerirem bebidas alcoólicas em excesso, ficando expostos em calçadas e vias públicas causando constrangimento à população. Ramon e Faustino (2011) entrevistaram uma enfermeira Kaingang, no qual relata o grave problema encontrado nas aldeias:

“Sabe... aqui na aldeia temos um problema grave, é muito grande e espalhada, temos muita influência do branco aqui...você deve saber né? O Kiki [bebida fermentada de mel que deu nome ao ritual dos mortos Kaingang] eles já bebiam antes de entrar em contato com o branco, só que agora é pior, eles bebem de tudo, cerveja... inclusive muita pinga.” (Relato coletado em 05/02/2011) (RAMON; FAUSTINO, 2011, p. 7 – 8).

Conforme Longdon (2013), a fabricação e o consumo de bebidas fermentadas, assim como o uso de substâncias psicoativas por populações tradicionais teve origem na necessidade humana de ritualizar a vida social, sendo que cada grupo possui determinados ingredientes, procedimentos para preparo e modo de ingestão. Assim, o uso de bebidas fermentadas em rituais de etnias indígenas está presente em diversos documentos da literatura etnográfica, sendo que muitos rituais persistem até os dias atuais, como no caso do ritual *Kikikoi*, porém, cada vez com menor frequência.

¹² Lei nº 6.001/73, capítulo II, artigo 58 do Estatuto do Índio, III - propiciar, por qualquer meio, a aquisição, o uso e a disseminação de bebidas alcoólicas, nos grupos tribais ou entre índios não integrados. Pena - detenção de seis meses a dois anos.

5) *Ervas alucinógenas: o caso da erva mate*

Como indicado nas falas relacionadas aos *kujà*, muitos deles já não existem mais nas aldeias e os poucos que ainda vivem na comunidade não dão entrevistas. O mais comum na aldeia são os curandeiros que substituíram a função do *kujà* ajudando as pessoas que necessitam de cuidados de cura. Em se tratando da passagem histórica encontrada nos livros mais antigos sobre o uso de técnicas de êxtase por *kujà* ou outros indígenas para controlar estados de consciência, emoção e sentimentos como prática de saúde mental, os entrevistados contam que é muito difícil ver esta prática na aldeia, e que nos dias de hoje, apenas os indígenas da etnia Guarani praticam rituais com o uso de fumo (*Nicotiana tabacum*):

Grupo 1: MK – acadêmica de enfermagem, 38 anos: “*erva mate não [...] o fumo sim [...] mas lá trás quando eles usavam fumo, eles usavam fumo de corda, mas daí tinha o fumo preto e o fumo amarelo, o fumo preto era muito forte que às vezes a pessoa passava mal mesmo né . só que agora não existe mais*”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “*erva alucinógena assim eu não lembro . pode ter mas eu não lembro . na verdade quando eles fazem esses ritual, a maioria usa fumo . tanto os Guarani quanto alguns Kaingang eles usam cachimbo . e daí usam o fumo e vão soltando a fumaça*”.

Grupo 2: JT - posição de destaque na aldeia, 52 anos: “*tem a aldeia Guarani, na Palmeirinha. eles usam fumo . é muito forte, um fumo preto caiçara*”.

Quando perguntado sobre o uso específico da erva mate (*Ilex paraguariensis*) para efeitos alucinógenos, do qual foi constatado o seu uso nas passagens de Avé-Lallemant (1953), Montoya (1892), Serrano (1936) e Teschauer, (1927) pelos indígenas Kaingang, apenas um dos entrevistados relatou ter visto quando criança rituais em que os mais velhos inalavam a erva mate:

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “*já ouvi falar da erva mate . eles faziam . moíam ela meio queimado . daí tinha uns pauzinho mais . de uma grossurinha (procurando um exemplo) assim mais ou menos (indicando um graveto pequeno do chão) . eles moíam tipo faziam um carvão, pra daí fazer [...] faziam o ritual deles . cheiravam né . daí depois começavam fazer a dança deles assim, deixavam um no meio, e daí eles começavam a chamar os espíritos né e . [...] eu me lembro (de quando era criança e viu o ritual)*”.

“ainda usam cachimbo . fumo . soltam a fumaça . eles queimavam pólvora e começavam a fumar e daí ponhavam fogo, um tanto de pólvora ia lá, tipo uma defumação . daí disse que desciam esses espíritos pra contar dos remédios sabe, que existiam, algum remédio e . eles faziam isso, eles faziam”.

Os demais entrevistados disseram que nunca viram ou ouviram falar nesse uso da erva mate, apenas o seu uso para chimarrão. Ao ser perguntado sobre o uso da erva mate de forma inalada, uma das entrevistadas contou que já trabalhou em uma empresa de preparação de erva mate para chimarrão e que lá faziam a queima da erva, da qual inalava a fumaça de forma pura,

então recorda que nunca sentiu efeitos alucinógenos: “*trabalhei na erva mate [...] e torrava . você cheirava pura a fumaça [...] e nunca senti nada*” (Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos). Em suma, informações sobre o uso de ervas, chás ou inalação de pó para que o *kujà* exercesse alguma função medicinal e entrasse em estado de êxtase para consultas com intenção de receber informações de remédios ou de curas não foram encontradas entre os indígenas entrevistados da aldeia Mangueirinha.

6) *Técnicas para a caça e a pesca*

O sexto momento trata sobre os costumes de caça e pesca da cultura Kaingang e sobre as lembranças do seu uso pelos pais e avós dos entrevistados. Sobre a caça, de forma geral, poucos ainda caçam no mato e a maioria já utilizou quando criança arco e flecha para caça:

Grupo 3: MA – curandeira, 71 anos: “*meu marido caçava e usava arco e flecha*”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “*a caça ainda aqui nós temos . mas tamo cuidando né , porque nós tinha muita caça aqui . em 95 (1995) acabou a caça . muita gente caça de fora . aí a gente criou aqui dentro mesmo da aldeia uma guarda florestal . e ficamos sete anos sem deixar ninguém caçar . nem nós mesmo não caçava . então repovoou tudo de novo . hoje tem cateto, porco do mato, paca, tatu, tudo de novo . aí a gente caça . muito pouco né . a maioria trabalha né, vamos dizer a gente já não necessita da caça exclusivamente*”.

“(sobre arco e flecha) *quando criança eu usava bastante, meu pai matava passarinho na copa das árvores . caçava com flecha mesmo (2.0) tem um irmão meu que ele atira muito bem com flecha == praticava quando era pequeno . lá no Rio Grande (do Sul) eles fazem uns torneios de flecha lá ele sempre tira primeiro lugar . ele ainda caça peixe com flecha*”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “*eu caçava e pescava . hoje não == eu sofri um acidente == e agora não caço mais (2.0) quando eu tinha 14 anos o finado meu pai fez uma assim pra mim (arco e flecha) matar passarinho, e eu fui caçar pela primeira vez né, eu queria chegar pertinho dos passarinhos e atirar assim, eu matava bastante [...] eu fiquei assim . bão na pontaria como dizem né . atirava bem certinho (2.0) finado meu pai matava muito bicho com flecha, não tinha espingarda essas coisas, era só na flecha . iam matar cateto, porco do mato . (hoje em dia as crianças) não tem esse interesse aqui*”.

Para a caça, dois dos entrevistados citaram uma técnica chamada *mundel*, conhecida como armadilha para capturar animais:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: “*armadilha no mato para nós pegar tatu, cotia, quati, paca . nós fazemos o mundel . é uma madeira grossa pesada . você faz um carreiro . faz uma cerquinha assim . e arma aquele pau dessa altura (1 metro) acerta no bichinho == ele passa ali e cai (a madeira) em cima*”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “*mundel é pra pegar caça . para pegar paca, tatu, quati, cotia, mas não pega o veado não pega o cateto . você faz uma grade [...] de madeira fincada, daí*

corta uma madeira grossa assim e põe no meio e daí depois faz uma armadilha, levanta ela, daí quando o bicho vem ali dentro comer ou passar por ali cai, cai em cima daí, mata ela esmagada, mas daí a gente tem a armadilha pra veado, pra cateto [...] pra passarinho, até a paca se você não quiser no mundel você faz (outra) armadilha pega né . aí tem todas as medidas né no dedo da gente (no antebraço) pra a altura do bichinho . para o veado você faz a altura assim (com medidas de antebraço) e vai pegar bem no pescoço dele . pra paca você fez (outra altura) . tudo tem altura (certa) ”.

Já para a pesca, os entrevistados citaram a técnica do *pãri*, armadilha feita de pedras e taquaras para capturar peixes descrita nos capítulos anteriores, porém, a reconhecem por *parís*:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“parís é uma armadilha que a gente faz de galhos de árvore [...] daí quando você solta lá vem toda a água e o peixe ali , daí sai a água e fica o peixe [...] é um negócio trançado, tipo uma grade . fazia com o pai”.*

Grupo 2: JT - posição de destaque na aldeia, 52 anos: *“(técnica parís) já fiz [...] esse é com taquara, você faz uma esteira de taquara pode ser com uns 2 metros, 2 metros e meio . você tece ela . você fecha a boca lá na frente [...] estanca a água, você estanca pra correr só ali dentro . quando o peixe entra ali, ele invés de ficar na água, ele fica lá no seco, a água não pode cair até o final . ela vai cair da metade ali mais ou menos . daí o peixe vai ficar lá no seco (2.0) o pai usava muito, meus avós . meu pai era caçador [...] da minha família só eu gosto de caçar, nem meus filhos gostam”.*

Alguns identificaram a mesma técnica com o nome de *cóvo*:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“aqui a gente faz o cóvo, de taquara [...] e aí a gente bate a pedra [...] e o peixe vai no cóvo, eles entram no cóvo, porque ficam as taquaras em ponta assim, daí eles entram e não podem sair”.*

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“cóvo que aqui nós chamamos [...] a gente faz ele [...] de tudo tamanho [...] depois pega a ponta da taquara e dobra ela, a ponta dela, daí os peixe vão, entram pra dentro e não volta, por causa que fica assim, a florado de espetinho né . daí eles se encostam ali daí machucam eles e eles voltam pra trás e ficam ali né . preso ali . daí tá na hora da gente puxar na ponta amarrava uma sogra puxa e pega eles . enche daí de peixe (2.0) meu pai usava”.*

Além da técnica do *pãri* ou *cóvo*, os entrevistados citaram o uso de cipós para a pesca, uso similar ao *tingui* ou *timbó* muito conhecido e utilizado pelos indígenas da região norte brasileira, caracterizado por um conjunto de plantas que possuem efeito de atordoar os peixes e facilitar a pesca. Portanto, registrou-se informações sobre o uso de plantas e cipós para matar ou tontear os peixes, denominada por “bater cipó”. As plantas citadas foram: cipó três-quinhas; cipó sumo; cipó aroeira e casca de maria-preta:

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“e usamos bastante também o cipó . mas o cipó a gente bate ele mas não na == é mais para os rios pequenos né . porque se nós for bater lá no Iguaçu (Rio Iguaçu) não consegue matar os peixes, pois é demais a água né . é um cipó que nós temos no mato e nós cortamos [...] macetamos na pedra e jogamos na água [...] tipo*

um veneno [...] mas o timbó nós não usamos, nós usamos outro [...] é o cipó sumo que nós usamos”.

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: “a gente batia cipó, casca de maria preta [...] se tem o cipó aí que a gente corta põe numa, saca ou numa bolsa, maceta ele esmaga ele e daí vai enxaguando na poça e logo, dali uns 10, 20 minutos os peixes morrem tudo” /

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: / “sobem tudo para você pegar eles, só que daí ele não é tóxico (para nós), é só para os peixes” /

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: / “nós fazia mais esse parís porque, o pai fazia, porque você pega o peixe que quer, e com o cipó você mata bastante peixe” /

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: / “até os pequenininhos, e o outro (parís) já dá pra escolher né /

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: / “é esse mata só o que tá no açude, pra baixo ele não mata mais”.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: “tem uma árvore ali [...] não é mata peixe . é pra eles ficar meio tontos, daí a gente chega ali e pega, e pra pegar um peixe não é fácil né . então nós macetava na época, agora que não fazemos mais né, ficamos com dó dos bichinhos fazer isso daí . soca no pilão e joga no açude ali . e eles começam a ficar meio bêbado lá , começam a andar devagarzinho e a gente pega eles . o cipó é o roeira”.

Grupo 2: JT - posição de destaque na aldeia, 52 anos: “tem o cipó . eu digo veneno pra peixe né . tem de dois tipos de veneno pros peixes . tem o cipó e o fumeiro brabo . são os dois tipo que mata (2.0) (o cipó) eu chamo de três quinas . foi meus pais que ensinaram”.

Para uma breve pesquisa sobre os efeitos dos cipós citados, escolheu-se a maria-preta (*Solanum americanum*) para discussão da sua finalidade diante desta técnica. Segundo Lorenzi, Matos e Santos (2011), a planta é uma herbácea da família conhecida popularmente como maria-preta ou erva-moura, sua toxicidade elevada é devida a presença de sapogeninas esteroidais nitrogenadas, em que se destacam: solasonina, solanigrina, solamargina e solanina (Figura 32), sendo esta última principal substância responsável pela atividade tóxica dessa espécie.

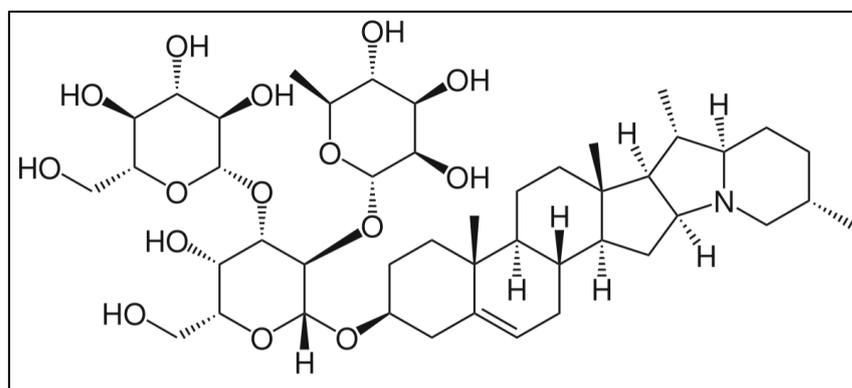


Figura 32 – Fórmula estrutural da solanina (Fonte: Wikimedia Commons).

De acordo com Araújo (1998), a solanina é um glicoalcalóide comum em espécies do gênero *Solanum*, apresentando ação tóxica, agindo como veneno. Pesquisas (QUER, 1961; HOEHNE, 1978; CORRÊA, 1984) demonstram que a solanina possui ações convulsivante com promoção de paralisia e conseqüentemente morte de animais, com experimentação fisiológica que comprova a ação como veneno nas placas motoras terminais, entorpecendo o bulbo, a medula e os nervos, determinando paralisia das extremidades dos nervos sensitivos e motores. Assim sendo, a solanina é responsável por causar o atordoamento ou a morte dos peixes, agindo de maneira tóxica, com ação sedativa e narcótica (CAMARGO, 1985).

7) Cultura material: do artesanato à geração de renda

Nos capítulos anteriores foram abordados como as comunidades Kaingang valorizam suas atividades de produção de artesanatos, como o uso das fibras da taquara para cestaria. Alguns entrevistados citaram passagens sobre o uso de alguns cipós para o tingimento de taquaras para artesanato. Falaram ainda sobre a arte de fazer cestos, balaio e peneiras, lembrando que hoje em dia poucos se interessam pela cultura de trabalhar com a taquara, e os que trabalham com a arte fazem com objetivo de comércio, vendendo na beira da estrada (Figura 33) e viajando para outras cidades para a venda dos produtos:

Grupo 1: MA – motorista, 50 anos: *“eu aprendi fazer cesta de taquara grossa pra colher milho . porque nós sempre fomos da lavoura com o pai . sempre lidamos na lavoura .a cestaria mais pequena é das mulheres mesmo”*.

Grupo 1: EC – pedagoga, 50 anos: *“eu aprendi porque eu fiz um curso de saberes indígenas, daí eu aprendi a fazer com as minhas vizinhas que elas são falantes e elas trabalham [...] a renda delas, elas sobrevivem do artesanato, aí eu aprendi com elas [...] é ensinado de pai para filho [...] tem as barraquinhas que vendem, até viajam para outros lugares, vendendo e sobrevivem disso”*.

Grupo 3: NC – curandeiro, 46 anos: *“eu faço cesto, o finado do meu pai fazia um monte de cesto, eu faço cesto . hoje em dia que a gente não faz né . porque corta muito a mão da gente . tem que destalar, e ela vai ficando afiadinho, daí ela vai cortando a mão da gente [...] tem o cesto bruto que é o cesto de taquara verde né e o outro deixa a taquara pra enxugar e daí é o cesto melhor [...] eu faço cesto, faço balaio, peneira . esses que eu sei fazer”* . (sobre o uso de corantes naturais) *“tem a tinta de um cipó que dá na árvore assim, daí ela é verde, bastante verde, mas daí corta ela e põe no sol ela fica vermelha . vai ficando murcha daí ela fica vermelha pega e cozinha e daí pinta com aquilo [...] hoje em dia não mais, hoje em dia eles compram a tinta, nós quero dizer né [...] esse cipó se chama agarradeira (2.0) aqui muitos dizem unha de gato . em outras reservas indígenas é de outro tipo né (o nome pode variar) [...] o nome dos*

produtos aí (que eu falo) é no meu idioma né == é em Kaingang”. (sobre utensílios de barro) “o finado meu pai fazia uns pratinho [...] lá pra cima tem um buraco que tem um barro branco, bem branquinho . que nem uma farinha sabe . daí pega e mói assim . aí ele tem aquela liga dele . aquele dá pra fazer e não quebra . põe no sol ali ele não trinca nada . aquele é o próprio . meu pai fazia pra nós quando era pequeno [...] pratinho, copinho”.

Grupo 2: JS – posição de destaque na aldeia, 63 anos: *“eu fazia anel de taquara . a gente fazia pintadinho com cipó guaimbê, taquara e cipó guaimbê . o cipó guaimbê ele é marronzinho, e a taquara é branca, aí trança ele junto e põe verniz”[...] o cachê do pinheiro nós também usamos para tingir [...] que é a casca do pinheiro”.*

Grupo 2: RC – costureira, 58 anos: *“tem o cipó, o nome dele é em Kaingang (omituiu o nome do cipó), ferve ele e pinta a taquara . ele fervendo sai toda a tinta ali . daí mergulha a taquara ali [...] já sai com a cor”.*



Figura 33 – Produtos feitos de taquara à venda na beira da estrada (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Foram citados para uso como corantes o cipó agarradeira ou chamado unha-de-gato (*Uncaria tomentosa*) e o cipó guaimbê (*Philodendron* sp.) conhecido também por cipó imbê. De acordo com Cointe (1947) e Ribeiro (2019), a casca do cipó unha-de-gato fornece matéria corante, e o caule do cipó guaimbê fornece uma coloração vermelho ou rosa.

Considerações finais

De acordo com Lappe e Laroque (2015), mesmo que atualmente vivam em áreas urbanas, os Kaingang interagem ativamente com a natureza, seguindo a lógica de sua cultura, o que pode ser confirmado por meio destas entrevistas realizadas na pesquisa de campo. Diante de todos os relatos coletados, alguns pontos podem ser observados e explorados. Percebe-se uma influência muito forte e presente da igreja frente algumas respostas. No início das conversas existiu uma certa resistência em falar sobre “poder do matão, rituais, espíritos”, por razões de que na religião evangélica não se deva considerar os costumes da cultura ancestral Kaingang. Por exemplo, a curandeira 3MS de 81 anos, mesmo sabendo que estava sendo falado sobre o ritual da bebida *kiki*, e que seus pais e parentes participavam (sendo comprovado em entrevista com seu filho posteriormente), apresentou respostas negativas: *“nunca ouvi falar, nem meus pais . eu tô na igreja graças a Deus”*. A mesma entrevistada usa um tom negativo ao falar sobre a língua materna Kaingang, com forte rejeição: *“eu não, não sei falar (Kaingang) . não aprendi . é feio. a mãe falava, o pai falava, a gente não aprende, não dá pra aprender [...] meu pai e minha mãe não deixaram”*. Em um determinado momento, quando a entrevistada 2RC contava sobre o ritual *kiki*, começa a justificar do porquê está falando sobre os detalhes do ritual que envolve culto aos mortos, deixando claro que é história da cultura e ao mesmo tempo identifica que é errado *“a gente tem superstição às vezes né, que não pode ter, a gente tem”*, justificando a crença no ritual.

Como já abordado, a percepção de Lévi-Strauss sobre o conhecimento que os indígenas possuem sobre as ervas pode exemplificar o modo como esse saber indígena atua nos dias de hoje. Gadgil, Berkes e Folke (1993) definiram o conhecimento indígena como transmissão cultural existente sobre as relações entre os seres vivos e o seu ambiente, transmissão essa que ocorre de geração em geração na comunidade. Isso pôde ser identificado na fala dos indígenas entrevistados, mostrando-se forte ainda na cultura Kaingang essa transmissão de costumes, crenças e conhecimentos.

Outra questão importante identificada na pesquisa de campo é em relação a resistência de alguns em citar os nomes das ervas e plantas utilizadas. O fato já havia sido constatado

anteriormente às entrevistas, em conversas informais, das quais relataram saber a importância de seus costumes e o grande número de pessoas que vão até a aldeia para fazer entrevistas e coletar informações sem o aval de entidades como FUNAI ou Universidades, com objetivo de apropriação dos conhecimentos, principalmente em relação as ervas medicinais. Assim, ficou constatado uma certa resistência e receio em momentos que eram perguntado o nome das ervas e que alguns entrevistados deixaram evidente que não iriam identificá-las, principalmente quando eram relatadas as ervas utilizadas por eles no tratamento da Covid-19.

O artesanato é presente em muitas famílias como fonte de renda, alguns ainda mantêm a cultura da cestaria. A aldeia possui internet, indicando estarem atualizados e conectados com as mais diversas informações. Em algumas entrevistas os assuntos agrotóxicos e transgênicos foram abordados, mostrando estarem atentos às interferências que a ciência provoca no meio em que vivem.

Portanto, por meio das entrevistas e da pesquisa de campo observou-se as relações existentes em uma comunidade Kaingang, respeitando cada indivíduo entrevistado em relação as suas atividades e experiências com o mundo natural e espiritual, acatando suas crenças que envolvem a natureza, o sobrenatural e a organização social em que se apresentam, caracterizando assim o conhecimento tradicional. O *status* de etnociência, ou seja, o uso do reforço da ciência, como por exemplo, trazido por pesquisas científicas que corroboram com resultados que indicam o porquê dos efeitos positivos de certas ervas e plantas na cura de determinadas doenças, mostram como o saber tradicional é importante e deve ser estudado, mesmo que existam conflitos e incompatibilidade, como no caso das crenças associadas a poderes sobrenaturais ou rituais.

A seguir será apresentado no capítulo 4 a parte educacional da pesquisa, do *status* da etnociência para a educação científica e tecnológica. Partiu-se da problemática do alcoolismo identificada nas entrevistas para fazer a contextualização em sala de aula sobre o etnoconhecimento indígena Kaingang. Assim, elaborou-se um planejamento didático referente ao ensino do conteúdo de fermentação alcoólica apoiado no ritual *Kikikoi* e da sua bebida fermentada *kiki*.

CAPÍTULO 4: DO *STATUS* DE ETNOCIÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Introdução

Considerando a grande dificuldade de se conhecer a fundo cada cultura indígena, com seus inúmeros costumes, contexto social, línguas, rituais e espiritualidade, podemos citar e descrever suas atividades com base na cosmovisão que possuem. Segundo Pinheiro e Giordan (2010), alguns autores comparam a visão de mundo de povos tradicionais com a ciência acadêmica, sendo que outros não concordam com essas comparações, não considerando esses saberes como “ciência”. Esse assunto causa polêmica e envolve debates na literatura internacional, principalmente no sentido da definição do que é “ciência” ou do que pode ser considerado “ciência”. Levando isso em consideração, pode-se ponderar que o ensino de ciências hoje presente nas escolas da educação básica seja somente uma entre muitas outras ciências existentes no mundo. Partindo de uma visão pragmática, o conhecimento Kaingang pode não ser de uso prático para uma sociedade não indígena, assim como o conhecimento científico acadêmico e descontextualizado pode não servir para a população indígena Kaingang (SANTOS; PIOVEZANA; NARSIZO, 2018).

O Brasil apresenta uma grande diversidade cultural, fortemente presente no cotidiano de nossa sociedade. Como os estudantes trazem essa diversidade para a sala de aula, é importante que essas especificidades sejam consideradas na prática educacional, no sentido de valorizar e resgatar esses saberes advindos da sua comunidade e que são frutos de suas vivências (XAVIER; FLÔR, 2015). Segundo Silva e Zanon (2000), a escola deve ser um local que permita a mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano. Essa articulação não se refere em reduzir o conhecimento científico, mas apresentar oportunidades de se estudar e conhecer outras formas de conhecimento, explorar diferentes visões de mundo e discutir as relações existentes ou não entre esses saberes, como salienta Paulo Freire (1987, p. 68) “não há saber mais ou menos, há saberes diferentes”.

O conhecimento tradicional, o saber popular ou o etnoconhecimento manifestados por meio de atividades como uso de ervas para chás medicinais, alimentação, artesanatos, agricultura

e outros, estão presentes nos costumes de determinadas comunidades. Esses são conhecimentos obtidos de forma empírica, segundo Xavier e Flôr (2015) a partir do “fazer”, que normalmente é transmitido de forma oral e de geração em geração. Por muitos anos as disciplinas escolares não reconheceram a diversidade cultural dos seus alunos, negando qualquer tipo de interação de práticas discursivas de diferentes grupos sociais no processo de ensino, e conforme Baptista (2010), o ensino de ciências mantém o discurso científico como única fonte de conhecimento válido.

Apoiando-se na lei brasileira 11.645/08¹³ que torna obrigatória a inserção da temática “história e cultura afro-brasileira e indígena” em todo o currículo escolar brasileiro, esse capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos da aplicação de uma proposta de planejamentos didáticos para o ensino de fermentação alcoólica com contextualização do etnoconhecimento e cultura indígena Kaingang para alunos não indígenas. Do planejamento didático produziu-se dois cadernos pedagógicos, um para escolas indígenas e outro para não indígenas, como produtos educacionais voltados para o ensino de química a partir da temática indígena.

Segundo Pereira *et al.* (2019), professores sentem dificuldades para encontrar encaminhamentos metodológicos para a aplicação dessa temática de forma efetiva, especificamente em disciplinas científicas, inclusive para o Ensino Médio. O planejamento didático desenvolvido torna-se uma alternativa para o professor, para que haja o desenvolvimento em sala de aula de conteúdos químicos com abordagem de temas que tratam o conhecimento tradicional dos povos, como por exemplo o indígena e afro-brasileiro, não ficando sob responsabilidade apenas das disciplinas de História e Artes na contemplação da temática.

O universalismo, o multiculturalismo e o pluralismo epistemológico

Os questionamentos sobre considerar ciência o conhecimento da natureza produzido pelas culturas não-ocidentais e a sua inserção no currículo escolar são amplamente discutidos em publicações da área educacional científica. A partir disso, três posicionamentos epistemológicos foram estabelecidos: o universalismo, o multiculturalismo e o pluralismo epistemológico, em que

¹³ LEI N° 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008. “Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena”.

cada um indica uma perspectiva de abordagem do que se entende por ciência e suas implicações no ensino. O universalismo defende que a ciência tem um caráter universal, não podendo ser ensinada em termos multiculturais, conferindo à ciência um poder epistêmico superior aos demais sistemas de conhecimento, e segundo Southerland (2000), uma ciência livre de influências culturais. Autores universalistas como Matthews (1994) e Siegel (1997) defendem que a ciência está fundamentada em um mundo material, amplamente estruturado, com poder explicativo e preditivo sobre a natureza.

Já os multiculturalistas apoiam-se na inclusão do conhecimento ecológico tradicional no ensino de ciências, com a justificativa de que haverá possibilidades de diálogo com os saberes provindos de diferentes culturas. Atwater e Riley (1993) definem o movimento multiculturalista como uma construção, um processo de reforma educacional com o objetivo de fornecer oportunidades justas para a população estudantil culturalmente diversa de aprender ciências de qualidade em escolas e universidades. Assim, para autores da posição multiculturalista (HODSON, 1993; OGAWA, 1995; SNIVELY; CORSIGLIA, 2001), a posição universalista se mostra em uma posição de superioridade, pois exclui os conhecimentos produzidos para além dos critérios epistêmicos ocidentais e ainda apresentam incoerências em relação a perspectivas filosóficas, morais e políticas (EL-HANI; MORTIMER, 2007). Ogawa (1995) define ciência como uma “percepção racional de realidade”, em que essa percepção significa a ação de construir a realidade, caracterizando a ciência como uma natureza dinâmica, e assim, outros sistemas de pensamentos sobre a natureza deveriam ser considerados ciência, visto que comportam também uma percepção racional da realidade.

O pluralismo epistemológico ocupa uma posição intermediária entre os dois movimentos citados e é defendida por William Cobern e Cathleen Loving. Os autores apresentam uma perspectiva de reservar o conceito da ciência ao conjunto de saberes produzidos pela cultura ocidental moderna e demarcar os saberes em diferentes domínios da prática humana, não conferindo superioridade à ciência, buscando a valorização de todas as diferentes formas de saberes, sem submeter a critérios da cultura ocidental (ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020). Cobern e Loving (2001) discutem uma definição de ciência a partir de uma perspectiva multicultural em contraste com a definição empregada pela perspectiva universalista de ciência, o que chamam de “padrão da ciência”. Esse termo se refere a cultura “ocidental moderna”, construída a partir da apropriação de saberes que ela menospreza, como saberes indígenas, africanos, quilombolas..., reivindicando a qualificação de ciência, caracterizando um conjunto de conhecimentos produzidos pela Europa ocidental, considerado um posicionamento epistemológico universal.

É preciso entender que da mesma forma que os demais conhecimentos, a ciência ocidental faz parte de um constructo cultural específico, com determinações específicas que podem ou não serem úteis em outros espaços. Assim, universalistas não são favoráveis a inclusão

de outras formas de conhecimento, já os multiculturalistas são a favor da diversidade cultural, justificando que só assim haverá possibilidades de diálogo com os conhecimentos produzidos por diferentes culturas, considerando que os universalistas excluem estes conhecimentos que são produzidos fora da esfera epistêmica ocidental, indicando posição de superioridade (ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020).

Cobern e Loving (2001) argumentam que as explicações da ciência sempre serão universais, mesmo com a incorporação de outros conhecimentos, como por exemplo, o conhecimento indígena no contexto científico, em que se permite ampliar o que é ensinado como ciência, mas sem que haja o domínio da ciência sobre o conhecimento indígena, na tentativa de incorporação como ciência. Portanto, o conhecimento indígena é mais bem apresentado como um tipo diferente de conhecimento, que desempenha um papel interessante no ensino de ciências e mantém sua independência, podendo manter críticas às práticas da ciência e o “padrão da ciência”.

Rosa, Almeida e Santana (2020) argumentam pela utilização do termo ciência levando em consideração critérios de demarcação para outras formas de conhecimento, por exemplo, todo conhecimento seria tratado como ciência, e assim, temos a ciência ocidental moderna ou acadêmica, ciência dos povos indígenas, ciência dos povos africanos, entre outras. Portanto, os “outros” saberes não são rotulados de “ciência”, mas lhe é reconhecido um estatuto próprio, já que se teve uma diversificação do conceito de ciência. Os autores propõem que diferentes conhecimentos devem ser valorizados por seus próprios méritos, propondo a ideia de pluralismo científico, sendo essas ciências correspondentes às diversas culturas.

A partir deste contexto envolvendo os três posicionamentos epistemológicos descritos, esta pesquisa alinha-se com o posicionamento do pluralismo epistemológico, em que se considere um ensino de ciências que contemple a demarcação entre os diferentes modos de conhecimento, da diversidade de formas de conhecimento construída pela humanidade, contribuindo para uma compreensão mais crítica e informada por parte dos estudantes. A lei 11.645/08 que estabelece o tratamento da temática “história e cultura afro-brasileira e indígena” em todo o currículo escolar da educação básica, envolvendo assim todas as disciplinas do ensino fundamental e médio, torna-se uma importante aliada na busca por um ensino de ciências que permita o processo de ensino-aprendizagem de conceitos a partir da contextualização por meio de temas que envolvem conhecimentos tradicionais. Já existem estudos que abordam temas etnocientíficos voltados para o desenvolvimento de metodologia educacional (PINHEIRO, GIORDAN, 2010; SANTOS, PIOVEZANA, NARSIZO, 2018; FRANCISCO JÚNIOR.; YAMASHITA, 2018), porém, uma pesquisa voltada para a aplicação de uma metodologia educacional a partir dos conhecimentos tradicionais da etnia Kaingang em específico não foi verificado nas pesquisas de revisão. Ao se trabalhar no Sul do Brasil com essa temática propiciará para os alunos, do Estado do Paraná

especificamente, conhecer mais sobre a história regional da etnia indígena com maior população da região Sul e que está entre os cinco povos indígenas mais populosos do Brasil.

Em suma, foram produzidos dois cadernos pedagógicos: um destinado para alunos indígenas e outro para alunos não indígenas. Ambos têm objetivo de apresentar aos professores de química um planejamento didático a partir dos três momentos pedagógicos estabelecidos por Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2018) como alternativa para se trabalhar o ensino de fermentação alcoólica com a contextualização do etnoconhecimento indígena numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Nas atividades propostas foram explorados além do conteúdo de química orgânica, noções de bioquímica e história da ciência sempre contextualizando com as implicações sociais. O caderno pode ser aproveitado como base para a contextualização a partir de etnoconhecimentos indígenas de outros conteúdos de química apresentado na 3ª série do Ensino Médio, assim como em outras séries e disciplinas.

A didática dos três momentos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem

De acordo com Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2018), a prática educativa necessita ser desenvolvida conforme um modelo didático-pedagógico que indique uma interação que propicie uma ruptura do conhecimento que o aluno é portador para a compreensão do conhecimento científico (Figura 34):

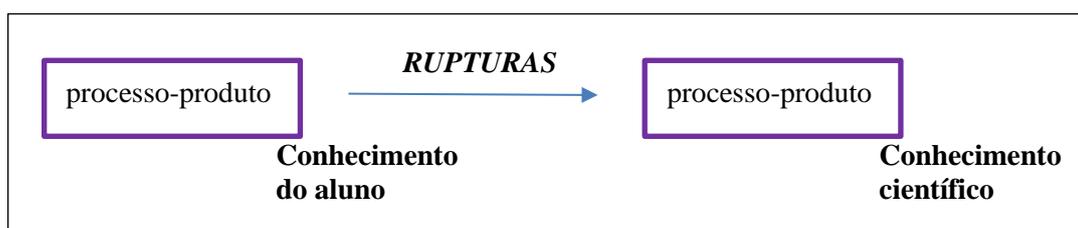


Figura 34 – Articulação do modelo didático-pedagógico (Fonte: DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 152).

Essa articulação tem como eixo estruturante a problematização dos conhecimentos, tendo como característica fundamental o caráter dialógico. É problematizado as concepções trazidas pelos estudantes sobre as situações significativas, e então, identifica-se e formula-se de forma adequada os problemas que levam à necessidade da introdução dos conhecimentos científicos, ocorrendo um diálogo sobre os conhecimentos, em que o professor procura compreender a fala do

aluno e o contexto em que se situa. O processo da produção dos diferentes conhecimentos (do aluno e o científico) não pode ser desconsiderado na atuação docente, principalmente na organização, planejamento e execução das atividades na apropriação do produto do conhecimento científico pelo aluno (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2018).

Segundo Bachelard (1977), essa necessidade da ruptura do conhecimento prévio do estudante para que se possa haver a produção do conhecimento científico é interpretada como superação do que ele chama de “obstáculos epistemológicos”. O filósofo defende que é pelas rupturas que o conhecimento científico se constrói, em que o conhecimento “vulgar” do aluno passará para o conhecimento científico. Nesse sentido, a ação do docente torna-se essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois, cabe ao professor desenvolver o processo para obter o conhecimento vulgar do aluno e trabalhá-lo durante o processo educacional. Para isso, entre outras possibilidades, tem-se a metodologia dos três momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000), dos quais apresentam funções específicas diferenciadas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Assim, o planejamento didático elaborado nesta pesquisa apoia-se nos pressupostos teóricos da metodologia dos três momentos pedagógicos. Conforme Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2018), a primeira etapa da problematização inicial caracteriza-se por apresentar situações reais da vivência dos alunos que estão presentes nos temas e conteúdos trabalhados em sala de aula, além da sua interpretação como introdução aos conhecimentos contidos nos conteúdos científicos. Assim, são propostos questionamentos que permitem aos alunos explicitarem suas opiniões e percepções sobre o tema abordado, levando a promoção de interações e participações atuantes em sala de aula. Neste momento, a contextualização do tema foco do planejamento e o cotidiano dos alunos deve ser levado em consideração pelo professor, mesmo que o conhecimento científico não seja ainda elaborado. Portanto, o professor pode instigar os estudantes a ampliarem seus conhecimentos, deixando claro que estes não são suficientes e que existe a necessidade de fortalecer a aprendizagem, e assim, agir de maneira questionadora visando a interação e participação mais ativa dos estudantes.

O segundo momento denominado organização do conhecimento, contempla os conhecimentos científicos selecionados como necessários para a compreensão dos temas. É nesta etapa que os estudantes terão conhecimento do tema proposto no planejamento didático e compreensão das questões apresentadas no início das aulas. O processo de ensino-aprendizagem será mediado pelo professor por meio das atividades estruturadas, sendo um estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no momento de problematização inicial. É neste momento que são estudados os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas e situação abordadas. O terceiro momento, aplicação do conhecimento, corresponde à fase em que o aluno empregará a construção do conhecimento trabalhado nas etapas anteriores ao longo do planejamento didático e que foi sendo internalizado pelo aluno. Assim, nesse momento, o

objetivo é analisar e interpretar as questões propostas inicialmente, além de situações que possam surgir ao longo do processo, ligadas ou não diretamente aos questionamentos iniciais (SILVA, 2017).

Portanto, a planeamento didático elaborado com base nos três momentos pedagógicos permite trabalhar com os alunos atividades que contemplem a participação mais ativa e efetiva nas aulas, contando sempre com a ação mediadora do professor que poderá possibilitar a construção e sistematização do conhecimento por parte do alunado. Neste contexto, de acordo com Vidrik, Almeida e Malheiro (2020), o professor torna-se figura-chave no desenvolvimento do planeamento didático, pois irá planejar e promover as oportunidades que permitam as novas interações entre o conhecimento e os estudantes. Em contribuição para que isto ocorra, este estudo apoiou-se no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pensando na compreensão por parte do aluno, para além do conteúdo a ser abordado, mas trabalhar a dimensão social da ciência e tecnologia, assim como seus antecedentes sociais, suas consequências sociais e ambientais, política ou econômica (SAUERBIER; VIECHENESKI, SILVEIRA, 2021).

Ensino de Química com abordagem de temas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

De acordo com Santos e Schnetzler (1997) o ensino CTS está relacionado com a educação científica do cidadão, que este tenha a compreensão do mundo natural (conteúdo de ciências) com o mundo artificialmente construído pelo indivíduo (tecnologia) e seu mundo social do cotidiano (sociedade), buscando com que o aluno faça o uso lógico do conteúdo de ciências. Assim, para que haja o enfoque CTS em sala de aula, busca-se o ensino por meio de temas com problemas reais inseridos nos conteúdos escolares para que se tenha a constituição de novos conhecimentos, contribuindo para as novas práticas de valores e maior participação social dos alunos (SANTOS; AULER, 2011).

Segundo Bazzo; von Lisingen e Pereira (2003), a educação em CTS tem objetivo de uma alfabetização que contribua na motivação de alunos na busca de informações relevantes sobre a ciência e a tecnologia da vida moderna, possibilitando uma perspectiva de avaliação e análise sobre elas, para que se possa refletir, definir valores e tomar decisões. É possível o ensino CTS estar presente em todas as esferas educacionais, desde a educação em séries iniciais até ensino superior, escolas rurais, ensino para jovens e adultos e outros, a partir de várias estratégias, ferramentas e experiências didáticas, fazendo a aproximação da ciência com a sociedade.

Conforme salienta Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o ensino com enfoque CTS apresenta uma contribuição significativa para a alfabetização científica, pois permite a inclusão da educação tecnológica, em que se pode apresentar aos alunos em sala de aula como o conhecimento científico está presente em diversos recursos tecnológicos utilizados no seu dia a dia. Currículos de ciências que abordam CTS tratam das interrelações existentes entre a explicação do conteúdo científico, o planejamento tecnológico e a solução para problemas sociais assim como a tomada de decisões sobre temas práticos de importância social (Figura 35).

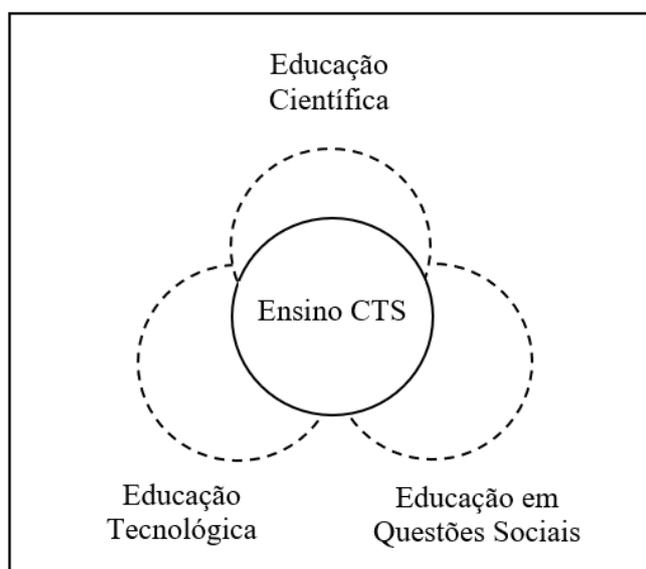


Figura 35 – Orientações curriculares do ensino CTS (*Fonte: SANTOS, 2007*).

A Figura 35 representa a integração entre os conteúdos científicos, tecnológicos e sociais, permitindo a discussão dos aspectos culturais, socioeconômicos, históricos, políticos e éticos. De acordo com Santos (2007), é importante que o aluno saiba compreender como os cientistas trabalham e desenvolvem suas pesquisas, assim como as limitações de seus conhecimentos. Isso permite que sejam trabalhados em sala de aula conhecimentos de filosofia, história e sociologia da ciência, fazendo com que reforce a necessidade da compreensão da natureza da ciência, que será essencial para a compreensão das implicações sociais da ciência, mostrando ao aluno a ciência como atividade humana passível de erros e acertos diante de problemas sociais reais.

Diante deste contexto, Auler (2011) salienta a importância de se trabalhar com os estudantes os mitos da visão clássica e tradicional da ciência e da tecnologia – a visão salvacionista da ciência e da tecnologia e o determinismo tecnológico – em que apresentam-se com suposta superioridade, que a ciência e a tecnologia em algum momento revolverão todos os problemas sociais do mundo, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Assim, espera-se que o professor trabalhe suas aulas buscando desenvolver o pensamento científico do aluno, com metodologia e postura epistemológica diferenciada, que, segundo Silveira, Pinheiro e Bazzo

(2010), visa contribuir para uma sociedade com cidadãos capazes de atuar refletindo sobre as interferências sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Para que haja essa formação cidadã é importante apresentar aos alunos temas controversos da ciência, mostrando que a ciência não é algo absolutamente verdadeiro e acabado, pois com essa visão, muitos terão dificuldades em aceitar diferentes alternativas para se resolver um determinado problema (SOLOMON, 1988). Ensinar ciências envolve os ensinamentos da sua linguagem simbólica, como gráficos, esquemas, reações, diagramas, fórmulas, e outros, e a sua interpretação. Além disso, é importante que os estudantes desenvolvam capacidade de compreender, construir e avaliar argumentos científicos, os quais se diferem da argumentação do senso comum (SANTOS, 2007). Isso demonstra a importância da alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão, que, para interpretar as informações científicas apresentadas em mídias escritas, necessita saber como extrair suas informações difundidas por meio de escritos científicos, identificando e compreendendo as ideias expostas, assim como identificar as diferentes opiniões expressas, compreender o significado do papel do argumento científico na construção de teorias e as limitações teóricas impostas que podem favorecer ou não na aceitação do argumento apresentado.

Newton, Driver e Osborne (1999) ressaltam que a discussão de questões sócio científicas permite aos alunos oportunidades de desenvolverem esses argumentos e ao mesmo tempo construir conclusões estruturadas sobre problemas que afetam diretamente seu cotidiano, favorecendo um ensino de ciências que leva em consideração argumentos e controvérsias referentes a questões ambientais, sociais, culturais, econômicas, políticas relativas à Ciência e Tecnologia (CT). Conforme Santos (2007), a inclusão dos aspectos sócio científicos (ASC) no currículo de ciências pode ser agrupado em categorias:

1) relevância – encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas de seu cotidiano e desenvolver responsabilidade social; 2) motivação – despertar maior interesse dos alunos pelo estudo de ciências; 3) comunicação e argumentação – ajudar os alunos a verbalizar, ouvir e argumentar; 4) análise – ajudar os alunos a desenvolver raciocínio com maior exigência cognitiva; 5) compreensão – auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência. (SANTOS, 2007, p. 485).

De acordo com o autor, inicialmente a introdução de ASC em currículos de CTS tinha como objetivo a problematização de questões sociais, porém, a perspectiva de propiciar uma compreensão da ciência e da argumentação tem se desenvolvido mais, além de possibilitar reflexões críticas de valores, permitindo a ressignificação de saberes científicos escolares, diferente da forma tradicional de ensino. Portanto, a ação docente é fundamental na alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, e o ensino com enfoque CTS poderá atuar como um posicionamento epistemológico, apresentando uma educação mais crítica em relação à ciência,

para que os educandos possam ser capazes de perceberem as influências da ciência e da tecnologia na sociedade em que vive. O ensino CTS visa exceder a simples transmissão dos conceitos realizados em aulas tradicionais, e implica promover o desenvolvimento intelectual e social, estimulando a criatividade, a criticidade, a formação cidadã e a tomada de decisões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, o ensino com enfoque CTS busca trabalhar com temas controversos a partir de temas sociais relevantes, relacionando os conteúdos científicos escolares com o cotidiano dos alunos, com elaboração de materiais didáticos e ações em sala de aula.

De acordo com Bazzo; von Lisingen e Pereira (2003), o ensino CTS na educação voltada para o ensino médio pode ser classificado em três grupos. Em suma, o primeiro é a introdução da abordagem CTS nos conteúdos das disciplinas de ciências, chamado enxerto CTS (AULER, 2002), que consiste em trabalhar o conceito científico em sala de aula sem alterações no currículo escolar tradicional, havendo acréscimos de temas CTS ao ensino, podendo ser de maior ou menor intensidade. O segundo é a ciência e a tecnologia vistas por meio de enfoques CTS, ou seja, a organização e a estruturação do conteúdo científico (currículo e ensino contextualizado) por meio do CTS. O terceiro grupo é o CTS puro, em que o conteúdo científico passa a ter um papel de subordinação, com objetivo de enriquecer a explicação de conteúdos CTS. Para essa pesquisa optou-se por trabalhar o enfoque CTS, por se considerar essencial que o processo de ensino-aprendizagem em química seja pensado para que os alunos sejam mais reflexivos diante de informações, reconhecendo os valores e princípios presentes nos conteúdos científicos, transladando para outros ambientes que não o escolar.

Contextualização do ensino de Química a partir da cultura e do etnoconhecimento indígena Kaingang

Partindo do posicionamento do pluralismo epistemológico, o ensino de ciências que contemple a contextualização a partir de temas etnocientíficos permite o desenvolvimento da compreensão intercultural do aluno, além da valorização das próprias culturas, crenças e línguas, e entender como são moldadas as identidades pessoais, grupais e nacionais. Portanto, Francisco Júnior e Yamashita (2018) salientam a importância de se criarem e implantarem práticas educacionais que considerem outros grupos sociais juntamente com a promoção da compreensão de teorias e conceitos científicos. Para isso, segundo os autores, é necessária uma reinvenção de práticas pedagógicas para contemplar esse plano educacional.

O uso da história da ciência ou até mesmo a filosofia da ciência no ensino contribui para o debate sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e a sua implicação voltada para a sociedade, porém, segundo Francisco Júnior e Yamashita (2018), a história da ciência não deve ser restrita somente ao ensino de conceitos científicos e tecnológicos.

Assim, levando em consideração que a história da ciência pode contribuir para as discussões acerca do conhecimento científico e tecnológico, a presente pesquisa propôs dois cadernos pedagógicos com sequências didáticas apoiadas nos três momentos pedagógicos que contemplam a contextualização do ensino de química por meio de conhecimento tradicional indígena Kaingang, com enfoque CTS a partir do tema alcoolismo. Um caderno pedagógico é para aplicação em escolas indígenas e outro em escolas não indígenas. Os cadernos envolvendo o ensino CTS englobam tomada de decisões como: reflexões a respeito do efeito do álcool no organismo; reconhecimento da ação humana na transformação do meio ambiente com a poluição causada pela indústria de bebidas alcoólicas e pela indústria de etanol combustível; conscientização em relação a problemas relacionados ao alcoolismo; reflexão do conteúdo abordado para tomada de atitudes conscientes em vista a melhoria na qualidade de vida.

Como já pontuado nos capítulos anteriores, historicamente, diversas etnias indígenas produzem e consomem bebidas fermentadas com diferentes teores alcoólicos, tendo sua origem comum no processo bioquímico de fermentação alcoólica, que consiste numa reação química realizada pela ação de leveduras (micro-organismos) sobre os açúcares, obtendo como produto o álcool e o gás carbônico. A etnia Kaingang produz sua bebida fermentada *Kiki* no ritual de culto aos mortos *Kikikoi*. O principal carboidrato utilizado na bebida é o pinhão, semente da araucária (*Araucaria augustifolia*),

Segundo Ramon e Faustino (2011), o consumo tradicional de bebidas fermentadas por grupos indígenas está ligado a atividades construtivas sociais, além de expressar sensações e valores individuais. Assim, muitos começam a beber seguindo valores e comportamentos característicos do seu povo. Porém, com a introdução de bebidas industrializadas nas aldeias, muitas consequências negativas foram sendo constatadas durante os anos, como problemas de ordem pública e judicial. O abuso da bebida alcoólica criou uma imagem negativa dos povos indígenas, empregando-se a palavra “alcoólatra” como adjetivo para caracterizar o índio, justificando sua exclusão social. Buratto (2013) salienta que, historicamente, o consumo de bebidas destiladas após o contato com os colonizadores ficou praticamente incontrolável, trazendo dados irreparáveis para todo o grupo social, alterando o perfil social cultural e epidemiológico de diversas etnias indígenas.

Muitos estudos (OLIVEIRA; KOHATSU, 1999; BENITES, 2001; OLIVEIRA, 2001; BURATTO, 2013) abordam sobre o problema de alcoolismo em aldeias indígenas brasileiras, constatando-se um problema recorrente. Assim, trabalhar o planejamento didático com alunos indígenas sobre a problematização do alcoolismo, torna-se um importante instrumento

educacional para o desenvolvimento da tomada de decisão do aluno indígena. Segundo Ramon e Faustino (2011), a escola indígena é a instituição privilegiada na aldeia para a apropriação do legado cultural e histórico da etnia, sendo um local confiável para o desenvolvimento de medidas preventivas consideráveis contra o problema do alcoolismo. Já em escolas não indígenas, a abordagem do tema alcoolismo envolve inserção histórica com temas socioculturais com o etnoconhecimento tradicional Kaingang, além de se trabalhar com a temática indígena em sala de aula, de acordo com a lei 11.645/08.

Atividade experimental com abordagem investigativa

Sobre o uso da experimentação como ferramenta de ensino, Baldaquim *et al.* (2018) salientam que a ação pode trazer contribuições efetivas para o discente, como a motivação, a curiosidade e o despertar da atenção e criatividade. Além disso, pode aprimorar capacidades de observações e fazer análises de hipóteses para os fenômenos científicos. Mesmo assim, segundo Maldaner (2003), muitos professores não utilizam a experimentação como apoio pedagógico, tendo como justificativa a falta de infraestrutura de laboratórios escolares, em que há falta de reagentes e vidrarias. Alguns autores apresentam uma classificação para a atividade experimental, com objetivo de tornar didático o entendimento de seus aspectos epistemológicos: experimentação demonstrativa, experimentação ilustrativa, experimentação descritiva e experimentação investigativa (Quadro 11).

Quadro 11: Tipos de atividades experimentais (*Fonte: adaptado de OLIVEIRA; SOARES, 2010; SALES et al., 2019*).

Atividade de Experimentação	Descrição
Demonstrativa	O professor é o experimentador, sujeito principal. Cabe ao aluno a atenção e o conhecimento do material utilizado. O aluno observa, anota e classifica.
Ilustrativa	É realizada pelo aluno que manipula todo o material sob a direção do professor. Serve para comprovar ou re/descobrir leis. Ocorre após a parte teórica, como intuito de comprovar o estudo teórico. A atividade experimental ilustrativa pode ser significativa, desde que, empregada visando reforçar a construção do conhecimento.
Descritiva	É realizada pelo aluno sob a observação ou não do professor. O aluno entra em contato com o fenômeno.
Investigativa	É realizada pelo aluno, que discute ideias, elabora hipóteses e usa da experimentação para compreender os fenômenos que ocorrem. A participação do professor é dada na mediação do conhecimento.

Para o procedimento experimental para a obtenção de álcool por meio da fermentação alcoólica, similar ao que ocorre na bebida fermentada *kiki* utilizada no ritual *Kikikoi* utilizou-se a abordagem investigativa. Diversos autores (GIL-PÉREZ; CASTRO, 1996; ARAÚJO; ABIB, 2003) defendem a experimentação investigativa por considerarem a prática como uma ferramenta de ensino que permite aos alunos maior poder de decisão sobre as atividades, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Baldaquim *et al.* (2018), o procedimento experimental do tipo “receita de bolo”, em que não há discussão e análise dos resultados tem baixa ação cognitiva e reforça a prática de memorização e repetição. O ensino por investigação, diferente de como era tratado nos anos 60, com objetivo de formar cientistas, é utilizada atualmente como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes, assim como promover a elaboração de proposições, anotações e análises de dados que possam desenvolver a capacidade de argumentação (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Segundo o estudo de Zompero e Laburú (2011), existem diversos autores com diferentes visões sobre as maneiras de se desenvolverem atividades investigativas com alunos. Muitos apresentam pontos de convergência (AZEVEDO, 2004; GIL-PÉREZ, 1996; RODRIGUEZ, 1995; GIL, 1996), porém, não há um consenso entre os pesquisadores sobre esta perspectiva. Sendo assim, para esta pesquisa, foi utilizado como suporte teórico o estudo de Azevedo (2004), que reforça que as atividades investigativas são uma forma de oportunizar o aluno a participar mais ativamente do processo de aprendizagem.

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO, 2004, p. 22).

Para Azevedo (2004), atividades investigativas devem levar o estudante a refletir, explicar, relatar e envolver-se com a ação didática, o que pode dar ao trabalho o caráter de investigação científica, fazendo com que participe mais ou menos intensamente (dependendo dos objetivos da proposta). Assim, com base nos conhecimentos que o aluno já possui do seu contato com o cotidiano, o problema proposto e a atividade a ser realizada a partir dele, podem despertar no aluno o interesse e estimular a sua participação ativa na construção do conhecimento.

A observação e a ação são os pressupostos básicos de uma atividade investigativa. Isso fará com que o estudante perceba que o conhecimento científico se dá por meio de uma construção, com caráter dinâmico e aberto, não apresentando um “método científico” como algo fechado, ou que a ciência é “fechada”. Em aulas experimentais tradicionais em laboratórios, é entregue ao aluno os passos do procedimento, não possibilitando aos alunos nenhum poder de

decisão (AZEVEDO, 2004).

Para a abordagem investigativa, tem-se os seguintes objetivos pedagógicos, segundo Blosser (1988, *apud* AZEVEDO, 2004, p. 24):

- *Habilidades* – de manipular, questionar, investigar, organizar, comunicar;
- *Conceitos* – por exemplo: hipótese, modelo teórico, categoria taxionômica;
- *Habilidades cognitivas* – pensamento crítico, solução de problemas, aplicação, síntese;
- *Compreensão da natureza da ciência* – entendimento científico, cientistas e como eles trabalham, a existência de uma multiplicidade de métodos científicas, inter-relações entre ciência e tecnologia e entre várias disciplinas científicas;
- *Atitudes* – por exemplo: curiosidade, interesse, correr risco, objetividade, precisão, perseverança, satisfação, responsabilidade, consenso, colaboração, gostar de ciência.

Azevedo (2004) chama a experimentação investigativa de “laboratório aberto”, caracterizando uma das atividades de ensino por investigação, sendo dividida em seis momentos, que podem ser observados no Quadro 12:

Quadro 12: Momentos da abordagem investigativa laboratório aberto (*Fonte: Azevedo, 2004, p. 28 e 29*).

Proposta do Problema	O problema deve ser proposto na forma de uma pergunta que estimule a curiosidade científica dos alunos.
Levantamento de hipóteses	Proposto o problema, os alunos devem levantar hipóteses sobre a solução do problema por meio de uma discussão.
Elaboração do plano de trabalho	Levantadas as hipóteses, deve-se discutir como será realizado o experimento. Será dedicado a maneira como o experimento será realizado: desde materiais necessários, passando pela montagem do arranjo experimental, coleta e análise dos dados.
Montagem do arranjo experimental e coleta de dados	Esta é a etapa mais prática do laboratório: quando os alunos manipulam o material. Essa manipulação é extremamente importante.
Análise dos dados	Obtido os dados, é necessário que estes sejam analisados para que possam fornecer informações sobre a questão-problema.
Conclusão	Deve-se formalizar uma resposta ao problema inicial discutindo a validade (ou não) das hipóteses iniciais e as consequências delas derivadas

Assim, a atividade experimental proposta aos alunos sobre a realização do processo de fermentação alcoólica a base de pinhão, similar ao que ocorre na bebida fermentada *kiki* da etnia Kaingang foi analisada utilizando como referencial teórico os seis momentos designados por Azevedo (2004).

Caderno pedagógico para alunos indígenas

Não foi possível a aplicação da metodologia proposta para alunos indígenas, devido a pandemia de Covid-19, sendo os indígenas população vulnerável ao novo coronavírus, do qual a FUNAI tomou medidas de proibição de entrada de não indígenas em Terras Indígenas (Figura 36) (IMIP, 2021; FUNAI, 2021). O projeto inicial previa usar documentos de referência relacionados com a etnia Kaingang para serem trabalhados na escola indígena, mas a sua concretização foi condicionada pelos dois anos de confinamento devido à Covid-19, não sendo permitido acesso à escola durante o período de realização desta fase da investigação.



Figura 36 – Aviso de proibição de entrada em Terra Indígena Mangueirinha devido pandemia de Covid-19 (Fonte: autoria própria) e aviso do Núcleo Regional de Educação de Ivaiporã, que abrange escola indígena (Fonte: Facebook).

Sendo assim, o caderno pedagógico para alunos indígenas foi analisado e validado por quatro professores atuantes em escolas indígenas Kaingang. Ambos declararam que os planos de aula são apresentados de forma adequada, com clareza e coerência, de forma organizada e que contêm a contextualização do conhecimento indígena e o conhecimento científico. Ao perguntar se consideram válida a proposta do caderno pedagógico, o primeiro professor escreveu que “a proposta é válida sim, pois o alcoolismo tem sido um problema de grande seriedade nas Terras Indígenas comprometendo cada dia mais os jovens nas aldeias”. O segundo escreveu que “a proposta é válida pois atrela os conteúdos curriculares ao contexto indígena”, que o caderno consegue atrelar muito bem o alcoolismo, questão que é muito forte na área indígena. O terceiro

escreveu “sim, contempla a realidade dos povos indígenas, além dos conteúdos abordados”. E o quarto professor escreveu que “essa proposta pode auxiliar na abordagem do tema alcoolismo em sala de aula, sendo muito bem elaborado juntamente com os conteúdos científicos, havendo uma abordagem do conhecimento cultural da própria etnia, fator relevante da proposta”. Destaca-se que a parte pedagógica da escola indígena se mostrou interessada na aplicação da proposta do caderno pedagógico para alunos indígenas no próximo ano letivo.

Caderno pedagógico para alunos não indígenas

O caderno pedagógico com o planejamento didático produzido para alunos não indígenas, assim como todos os instrumentos de pesquisa passaram pela validação e análise de dois professores de química com formação CTS, antes da aplicação com os alunos.

Metodologia

Esta pesquisa quanto a natureza é aplicada, com abordagem qualitativa de natureza interpretativa, caracterizando-se por uma pesquisa de intervenção pedagógica, na qual procura-se propor e aplicar um planejamento didático para contextualizar o ensino de química com explanações sobre o etnoconhecimento indígena regional, de forma a proporcionar a interação entre o conhecimento científico e a cultura do povo Kaingang.

Sobre a abordagem qualitativa de natureza interpretativa, segundo Moreira e Caleffe (2008 p. 73), a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. Assim, partimos do pressuposto de que:

As visões da relação entre o pesquisador e o pesquisado dependem da visão de conhecimento do pesquisador. Nesse paradigma, o conhecimento é possível apenas por meio dos processos interpretativos que o pesquisador aprende do seu encontro com os sujeitos em questão (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 63).

Já a intervenção pedagógica usada para o desenvolvimento desta pesquisa, refere-se à investigação que contemple planejamento e implementação de interferências (mudanças) que têm como objetivo produzir a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos sujeitos

participantes, além da avaliação dos efeitos dessas interferências. Segundo Damiani *et al.* (2013) a intenção da intervenção é descrever os procedimentos que são utilizados em sala de aula, podendo fazer a sua avaliação com explicações plausíveis fundamentadas em dados e teorias, sendo os dados coletados de diferentes instrumentos, permitindo reflexividade e validação comunicativa.

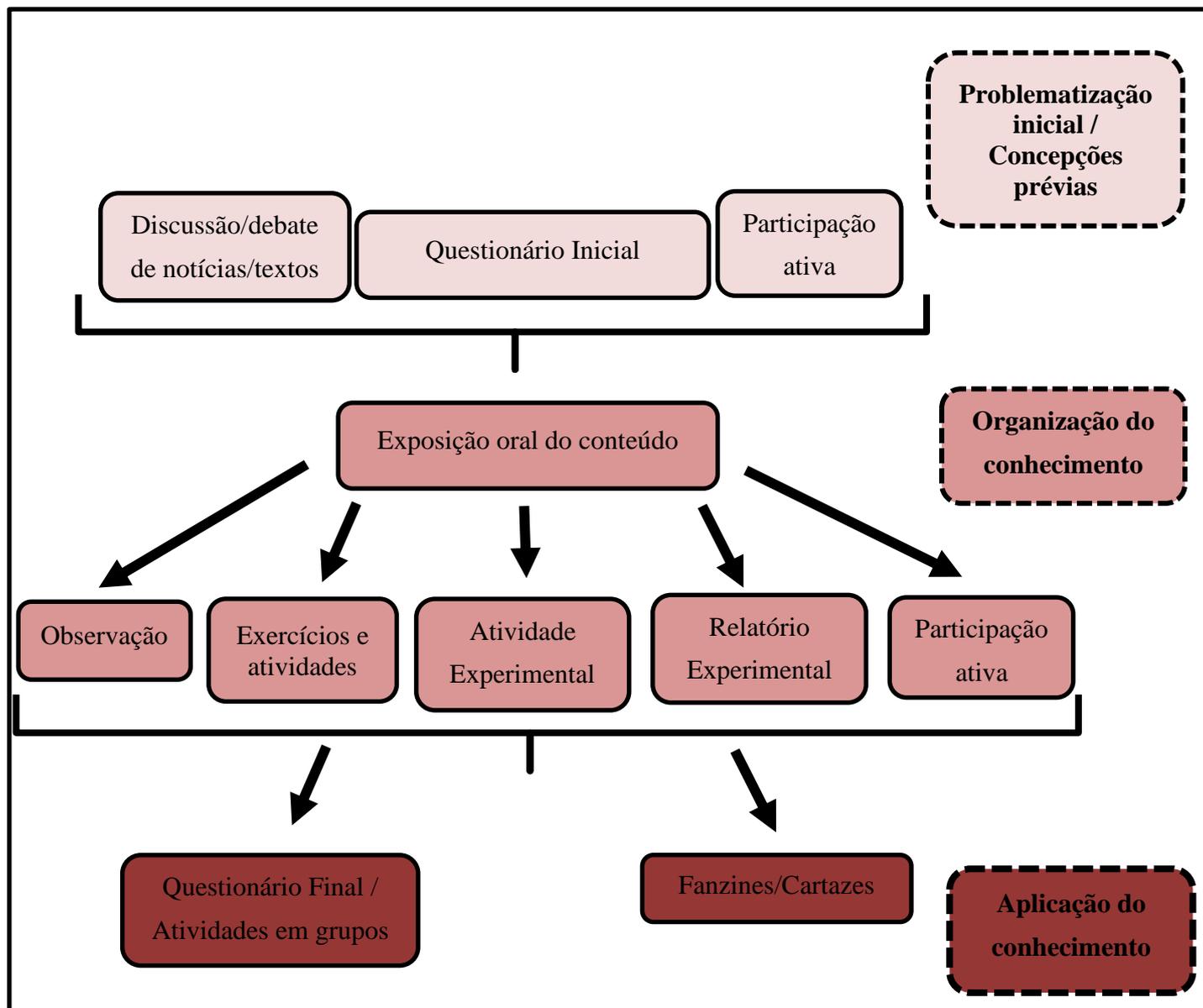
Damiani (2012, p. 2) ressalta a importância de pesquisas do tipo intervenção pedagógica na área da educação: “as intervenções em Educação, em especial as relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, apresentam potencial para propor novas práticas pedagógicas (ou aprimorar as já existentes), produzindo conhecimento teórico nelas baseado”. Ainda de acordo com a autora e colaboradores, “nas pesquisas interventivas, é o pesquisador quem identifica o problema e decide como fará para resolvê-lo, embora permaneça aberto a críticas e sugestões, levando em consideração as eventuais contribuições dos sujeitos-alvo da intervenção, para o aprimoramento do trabalho” (DAMIANI *et al.*, 2013, p.60). Assim, a intervenção pedagógica consistiu na aplicação pela professora-pesquisadora dos planejamentos didáticos desenvolvidos para alunos não indígenas do 3º ano do Ensino Médio, em que possibilitou a intervenção no ato pedagógico com atividades e práticas de ensinos que foram planejadas, organizadas e avaliadas com objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos envolvidos.

A aplicação decorreu no período de agosto e setembro de 2021 e seguiu os procedimentos éticos de pesquisa com seres humanos, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), sendo aprovado por meio do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Contou com autorização do Núcleo Regional de Educação (NRE - Apêndice III), da direção do colégio (Apêndice IV), dos alunos por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALÉ – Apêndice V) e dos responsáveis pelos alunos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice VI).

A pesquisa foi realizada em um colégio Cívico-Militar da Rede Pública do Estado do Paraná, com um número total de 29 alunos, divididos em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, uma turma com 14 e outra com 15 alunos. O colégio está situado na cidade de Ponta Grossa, região Sul do Brasil com fortes traços da cultura e história Kaingang. O colégio pertence a uma zona urbana central, contando com Ensino Fundamental e Médio, com total de 837 (oitocentos e trinta e sete) alunos.

Para a coleta de dados inicialmente foi aplicado um questionário aos alunos com o intuito de analisar seus conhecimentos prévios sobre a perspectiva histórica indígena. Fez-se necessário a condução para reflexões sobre a temática indígena, para que o novo conhecimento fosse construído a partir da localização histórica. Na pesquisa de campo utilizou-se as seguintes técnicas de coleta de dados: a observação participante, *feedback*, produção dos alunos, questionários e atividades. Com o intuito de manter o nome dos participantes da atividade

educacional no anonimato, os alunos foram identificados por letras maiúsculas seguidas de um número (A1, A15; B1, B14). O Esquema 1 mostra a organização das ações didáticas envolvidas nas aulas, estruturadas pelos três momentos pedagógicos (3MPs):



Esquema 1: Ações didáticas estruturadas pelos 3MPs (Fonte: Autoria própria).

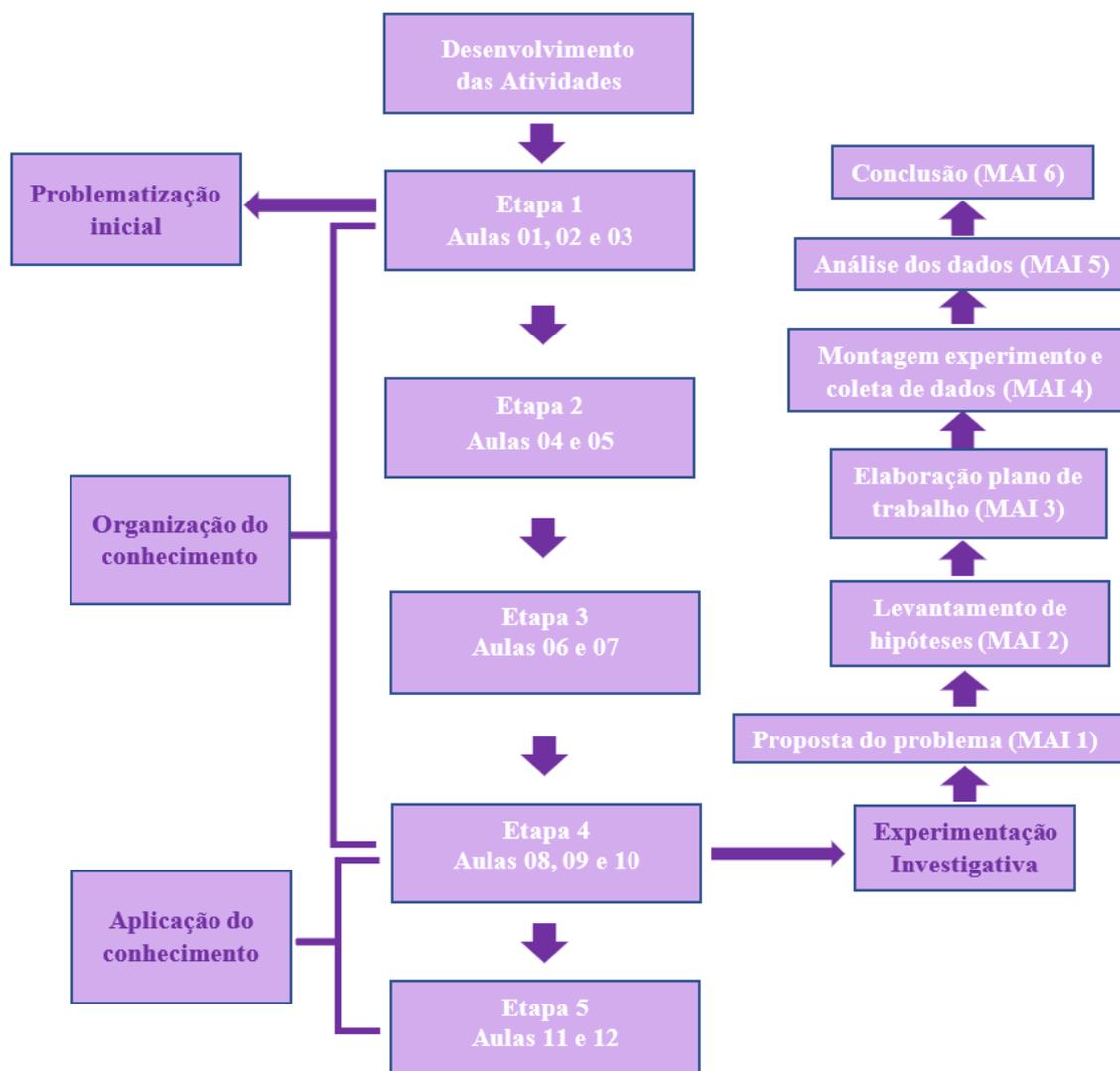
Os dados analisados foram apoiados na análise de conteúdo de Bardin (1977), considerando uma perspectiva analítico-interpretativa da qual buscou-se fazer uma leitura compreensiva de todo material selecionado, com uma visão geral e conjunta das informações obtidas dos instrumentos de coleta de dados, decompor os dados em categorias de análise conforme frequência dos acontecimentos e elaborar uma síntese interpretativa, articulando com os objetivos da pesquisa e os dados empíricos, discutidos conforme a literatura consultada (SILVA; RAMOS, 2019). Este método permite ao pesquisador ter acesso ao entendimento das representações adquiridas pelo indivíduo em relação a sua realidade e a interpretação que faz dos significados. Assim, a metodologia de análise e tratamento dos dados foi realizada em três partes, conforme a análise de conteúdo: pré-análise, categorização e tratamento. A pré-análise consiste na escolha do corpus documental a ser submetido à análise, a formulação dos objetivos e hipótese, e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final. A categorização consiste na exploração do material, ou seja, a codificação do material bruto de acordo com as regras previamente formuladas. A última parte da análise de conteúdo é o tratamento, a inferência e a interpretação dos resultados.

O planejamento didático é constituído de doze horas/aula e o Quadro 13 apresenta a descrição das etapas, dos temas e dos conteúdos abordados:

Quadro 13: Organização dos conteúdos e etapas do planejamento didático (*Fonte: Autoria própria*).

Etapas das aulas	Aulas	Tema	Conteúdos	Momento Pedagógico	Duração:
1	Aula 01, 02 e 03	Fermentação química	<ul style="list-style-type: none"> • Carboidratos (monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos); • Estruturas orgânicas; • Estrutura da sacarose, frutose, glicose; • Metabolismo da glicose; • Fermentação; • Tipos de fermentação; • Função orgânica álcool; • Nomenclatura dos álcoois; • Processos endotérmicos e exotérmicos. 	Problematização Inicial/ Organização do Conhecimento	3 horas /aula (135 minutos)
2	Aula 04 e 05	A química dos povos indígenas no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Etnociência; • Conhecimentos tradicionais; • Conhecimento científico; • Etnia Kaingang; • Tipos de bebidas; • Teores alcoólicos; • Escala Gay Lussac (°GL). 	Organização do Conhecimento	2 horas /aula (90 minutos)
3	Aula 06 e 07	Experimentação investigativa – fermentação alcoólica a base de pinhão	<ul style="list-style-type: none"> • Teor alcoólico das bebidas; • Escala Gay Lussac (°GL); • Bebidas fermentadas e bebidas destiladas; • Alcoolismo; • Fermentação alcoólica; • Processos endotérmicos e exotérmicos; • Densidade; • Densímetro e alcoômetro. 	Organização do Conhecimento/ Experimentação Investigativa	2 horas /aula (90 minutos)
4	Aula 08, 09 e 10	Problemas sociais e alcoolismo	<ul style="list-style-type: none"> • Efeitos do álcool no organismo; • Alcoolismo; • Relação entre consumo, massa corporal e taxa de absorção do etanol; • Concentração; • Reações de oxirredução; • Classificação dos álcoois; • Principais aplicações dos álcoois (combustível, limpeza, bebidas, cosméticos, alimentos); • Diferença entre metanol, etanol, fenol e enol. 	Organização do Conhecimento/ Aplicação do conhecimento	3 hora /aula (135 minutos)
5	Aula 11 e 12	Senso crítico - implicações ambientais da produção industrial do etanol	<ul style="list-style-type: none"> • Implicações socioambientais da produção de etanol; • Produção industrial; • Álcool hidratado e álcool anidro; • Interesses econômicos da indústria. 	Aplicação do conhecimento	2 horas /aula (90 minutos)

O Esquema 2 indica a organização do desenvolvimento das aulas com os três momentos pedagógicos: Momento Pedagógico 1 (MP1) problematização inicial, Momento Pedagógico 2 (MP2) organização do conhecimento e Momento Pedagógico 3 (MP3) aplicação do conhecimento e a experimentação investigativa com os seis Momentos da Abordagem Investigativa (MAI).



Esquema 2: Representação da organização dos referenciais teóricos e as etapas das aulas – MP corresponde à Momento Pedagógico e MAI à Momento Abordagem Investigativa (*Fonte: Autoria própria*).

Partindo da pré-análise dos dados coletados durante as aulas dividiu-se os resultados em duas etapas para melhor visualização: Etapa 1 – o que pensam os alunos sobre ciência, química e etnociência; e a Etapa 2 – Ensino de fermentação alcoólica com contextualização do etnoconhecimento e cultura indígena numa abordagem CTS (Quadro 14).

Quadro 14: Etapas definidas para a análise dos resultados (*Fonte: Autoria própria*).

Etapas de análise	Descrição	Obtenção de dados	Análise
1	O que pensam os alunos sobre ciência, química e etnociência?	Questionário inicial e observação	Concepção epistemológica sobre a natureza do conhecimento científico
2	Ensino de fermentação alcoólica com contextualização do etnoconhecimento e cultura indígena numa abordagem CTS	Observação; atividades em sala de aula; atividades em grupo; atividade experimental em laboratório; relatório experimental; questionário final e produção de fanzines/cartazes	Problematização inicial Organização do conhecimento Aplicação do conhecimento

Na Etapa de Análise 1, aplicou-se um questionário inicial para os estudantes, composto por sete perguntas abertas (Quadro 15).

Quadro 15: Questionário inicial (*Fonte: Autoria própria*).

1) Na sua opinião, o que é ciência?
2) Na sua opinião, o que é química?
3) O que você acha que significa a palavra etnociência?
4) Você acha que existe outra forma de pensar ciência (química, por exemplo)? Pode-se pensar em uma ciência diferente da ciência que é ensinada na escola e trabalhada por cientistas?
5) Antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?
6) Você consegue citar alguma influência indígena em nossa sociedade? (alimentação, agricultura, medicamentos, linguagem, atividade diversas...)
7) Você já estudou ou ouviu falar alguma vez na etnia indígena Kaingang? Explicar. (nas aulas de história, história regional, na TV, em eventos culturais, em conversa com pessoas mais velhas, em livros ou outros)

Assim, foi possível fazer a categorização dos resultados apresentados para este questionário inicial. As primeiras questões têm como objetivo identificar as concepções que cada indivíduo participante da pesquisa possui em relação à ciência e a química em particular. Pois, para que se possa trabalhar com o assunto etnociência, primeiro investiga-se qual as concepções que estes alunos possuem sobre a ciência de modo geral. As demais estão relacionadas com o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática indígena, principalmente a etnia regional Kaingang.

Na segunda Etapa de Análise, primeiramente utilizou-se como coleta de dados a observação em sala de aula, ação participante e atividades. Realizou-se aula oral explicativa sobre os conteúdos químicos específicos e assuntos como implicações socioambientais da produção de etanol, produção industrial, interesses econômicos da indústria e os efeitos do etanol no

organismo. Algumas questões problematizadoras foram respondidas em forma de atividades e discussões com a turma. Realizou-se aula oral explicativa sobre a etnociência, o *status* de etnociência e conhecimentos tradicionais indígenas, conteúdos de fermentação alcoólica com contextualização da bebida alcoólica Kaingang *Kiki* e atividade experimental em laboratório. Ao final, fez-se um diagnóstico das percepções dos alunos após as aulas e teve como coleta de dados a aplicação do questionário final e a produção de fanzines/cartazes (Quadro 16).

Quadro 16: Questionário final (*Fonte: Autoria própria*).

1) Na sua opinião, o que é ciência?
2) Na sua opinião, o que é química?
3) Na sua opinião, o que é etnociência?
4) Na sua opinião, existe somente uma forma de se pensar ciência?
5) Antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?
6) Você consegue citar alguma influência indígena em nossa sociedade? (alimentação, agricultura, medicamentos, linguagem, atividade diversas...)
7) O que você já conhecia sobre as aulas trabalhadas? (alcooolismo, produção de bebidas fermentadas, fermentação alcoólica, indústrias de bebidas e etanol, etnia Kaingang...)
8) Quais foram suas impressões sobre as aulas de etnociência e alcooolismo? (O que você considerou mais interessante, importante, útil ou irrelevante).
9) Você acha que a ciência é neutra e que visa sempre contribuir com o bem-estar e melhoria da qualidade de vida da população?
10) Qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?

Ressalta-se que os alunos participantes da pesquisa vieram de um longo período (um ano e meio) de aulas remotas, devido contexto da Covid-19. De maneira geral, em ambas as turmas, esses alunos encontram-se com certas dificuldades de aprendizagem, em que os próprios alunos relataram que foi um período muito complicado em relação aos conteúdos, e que em sua maioria apresentaram dificuldades na compreensão das aulas *online*, principalmente nos conteúdos de química e física. Alguns demonstraram grande desinteresse pelas atividades e pelas aulas em si, apresentando fortes indícios de desmotivação, identificado pelo comportamento apresentado e falta de atenção. De acordo com Casagrande (2021), os estudantes criaram novas rotinas nesse tempo de paralisação das aulas presenciais, e a volta ao colégio pode causar certo desconforto. Uma pesquisa realizada pelo Datafolha (2021) indica que quatro em cada dez alunos da escola pública brasileira se sentem desmotivados, apresentando resistência para voltar às atividades em sala de aula.

Casagrande (2021) ressalta dois aspectos como possíveis justificativas para esta desmotivação: o medo de se depararem com um ambiente que já não faz parte da rotina; e o próprio distanciamento físico de colegas e professores, tendo que criar outros hábitos, como as medidas sanitárias. Essas possíveis justificativas tornam-se coerentes quando se faz uma interpretação do comportamento apresentado pelos estudantes. Identificou-se apatia, alunos desmotivados em relação aos conteúdos escolares que não compreenderam em tempos remotos, alunos que mexem frequentemente em seus *smartphones*, certa despreocupação com as atividades

e até mesmo com avaliações, dando a impressão de que tudo se resolverá *online*, de maneira “mais fácil” ou que não haverá danos, como por exemplo reprovação. Isso pôde ser verificado em todos os alunos, desde os mais apáticos aos mais participativos.

Resultados e Discussão

Etapa 1: O que pensam os alunos sobre Ciência, Química e Etnociência?

Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2018), em relação a abordagem de temas em sala de aula, consideram relevante que o professor conheça a concepção epistemológica dos alunos sobre o que pensam da ciência, aprofundando a compreensão destes sobre a natureza do conhecimento científico. Deste modo, o primeiro momento abrange a coleta de informação para acesso aos conhecimentos prévios dos estudantes coletados por meio do questionário inicial, sobre assuntos que abordam relações histórico-culturais e conhecimento científico, pois para que se possa trabalhar com o assunto etnociência, primeiro investiga-se qual as concepções que estes alunos possuem sobre a ciência de modo geral. Assim, nesta etapa observa-se como os estudantes compreendem a ciência e suas perspectivas em relação a assuntos como conhecimentos tradicionais.

Como o questionário inicial é composto por questões abertas, criou-se categorias derivadas dos dados obtidos, em conjuntos de expressões similares de acordo com Moreira e Caleffe (2008), sendo um estudo evidenciado na descrição, análise e categorização das concepções dos alunos. Deste modo, a síntese dos resultados do questionário inicial para as questões relacionadas a pergunta “o que é ciência?”, mostra que, em ambas as turmas, a maioria dos alunos (66%) relacionam o conceito de ciência com “estudo da vida, da morte, do mundo, do cotidiano, natureza, animais, plantas, planetas, corpo humano, desenvolvimento de remédios, matemática, biologia” (Quadro 17). Algumas respostas dos alunos participantes são apresentadas na Figura 37.

Quadro 17: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que é ciência?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição	Frequência (%)
A	Estudo da vida, da morte, do mundo, do cotidiano, da natureza, animais, plantas, planetas, corpo humano, desenvolvimento de remédios, matemática, biologia	66
B	Não respondeu	14
C	Descobertas/tudo aquilo que podemos explicar	7
D	Prática sistemática	3
E	Não sei	3
F	É uma matéria que estudamos na escola	3
G	É o estudo de diferentes áreas do conhecimento com pessoas cientistas que estudam em laboratório	3

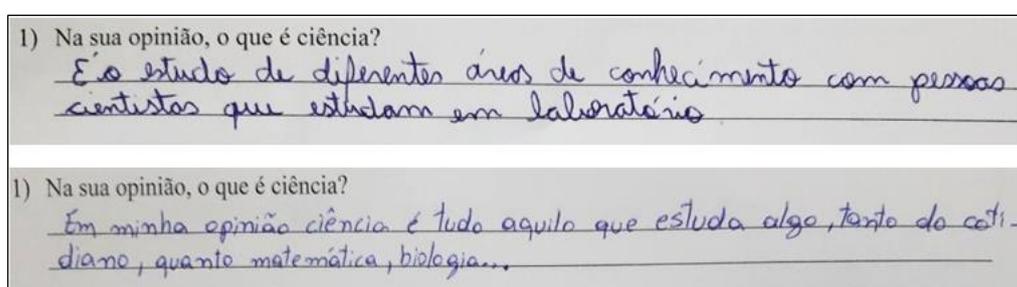


Figura 37 – Resposta do aluno A8 e resposta da aluna B12 (Fonte: Dados da pesquisa).

Ao se perguntar “o que é ciência” para estudantes do ensino médio abre-se uma ampla possibilidade de se obter grande diversidade de respostas, levantando a numerosas questões (ROQUEPLO, 1979). Observa-se pelas respostas da categoria A que os estudantes caracterizam ‘ciência’ por um estudo que compreende ‘tudo’. Alguns alunos (7%) relacionaram com “descobertas e tudo aquilo que podemos explicar”, dando ênfase para pesquisas científicas e estudos, 3% correspondem a resposta “prática sistemática”, porém sem mais explicações. A resposta do estudante A8 (Figura 37) revela a percepção de cientista, especialista que trabalha em laboratório.

Sobre a pergunta “o que é química?”, 24% dos alunos responderam “estudo de moléculas, gases, átomos, elementos químicos, química de cabelo, química entre pessoas”, 34% relacionaram com “experiência/experimento” e 14% com “negócio tóxico” (Quadro 18 – Figura 38).

Quadro 18: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que é química?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Estudo de moléculas, gases, átomos, elementos químicos, química de cabelo, química entre pessoas, células	24
B	Experiência/experimentos	34
C	Negócio tóxico	14
D	Não respondeu	7
E	Componentes químicos que os produtos se misturam e viram algo	7
F	Química para mim é o estudo de experimentos sobre os elementos, e a forma como as coisas se conectam minimamente	3
G	É o que estuda composições, estruturas, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a relação com a energia	3
H	É o estudo da matéria como um todo	3
I	Um tipo de ciência/é um estudo científico	3

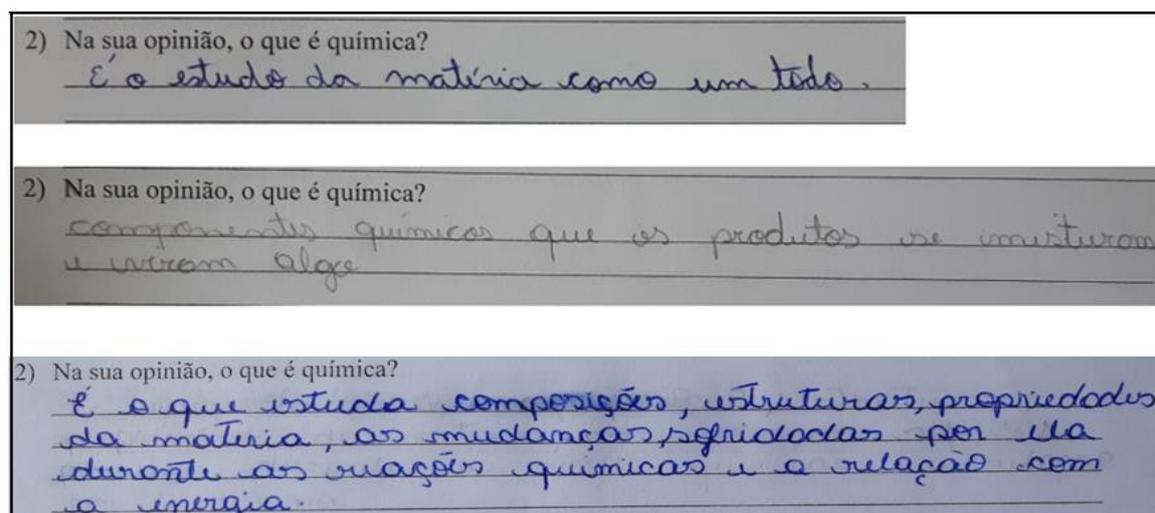


Figura 38 – Resposta do aluno A8, do aluno B10 e aluna A2 (Fonte: Dados da pesquisa).

Por meio dos resultados para as categorias B e C, percebe-se que boa parte dos estudantes resumem a química como experimento e negócio tóxico, associando a química a algo ruim e que faz mal e ao laboratório com experimentos “shows” com explosões ou presença de diferentes cores. Sobre a pergunta “o que você acha que significa a palavra etnociência?”, a maioria dos estudantes responderam que não sabiam (34%). Alguns (10%) fizeram a relação de “ciência e etnia/estudo de etnias indígena e africana” (Figura 39) e 27% “não responderam”. Alguns alunos interpretaram o termo ‘etno’ como ético ou tecno, ou podem ter confundido com a palavra ‘tecnociência’, como pode ser observado nas categorias D (7%) e K (3%) apresentadas no Quadro 19.

Quadro 19: Dados das respostas dos alunos para a questão: “o que você acha que significa a palavra etnociência?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Nunca ouvi falar/não sei	34
B	Não respondeu	27
C	Algo relacionado com ciência e etnias/estudo de etnias indígenas e africanas	10
D	Tecnologia da ciência/algo tecnológico	7
E	São o que estuda os conceitos e conhecimentos e uma cultura sobre diferentes áreas	3
F	É como uma certa região usa a ciência ou química	3
G	Quando usamos uma coisa química	3
H	Mexe com as coisas naturais da terra tipo terra, grama, tipo mexe com as mãos na terra, como horta e outras coisas	3
I	Estudo das outras realidades	3
J	Estuda o conhecimento das relações e interações	3
K	Ética e ciências	3

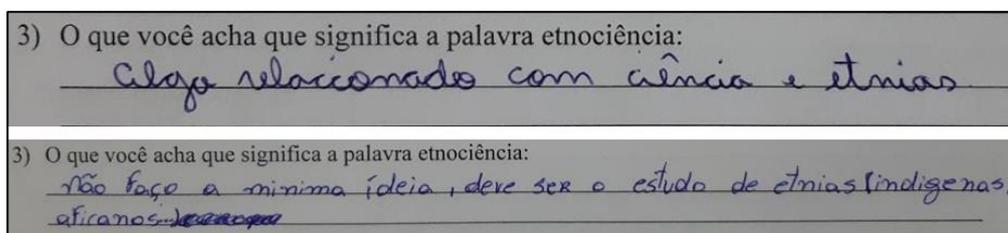


Figura 39 – Respostas dos alunos A8 e B12 (Fonte: Dados da pesquisa).

Sobre a questão “você acha que existe outra forma de pensar ciência (química, por exemplo)? Pode-se pensar em uma ciência diferente da ciência que é ensinada na escola e trabalhada por cientistas?”, 52% dos estudantes responderam que “sim”, 7% que “não”, 10% que “não sabem” e 31% “não responderam”.

Quadro 20: Dados das respostas dos alunos para a questão: “você acha que existe outra forma de pensar ciência (química, por exemplo)?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Frequência (%)
Sim	52
Não respondeu	31
Não sei	10
Não	7

Na questão “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?”, 66% responderam que eram habitadas por “indígenas”, 24% “não responderam”, 7% responderam “por árvores e matas” e 3% correspondem a uma ocorrência que respondeu “não existia remédios, nem vacina, nem tecnologia”.

Quadro 21: Dados das respostas dos alunos para a questão: “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Indígenas	66
B	Não respondeu	24
C	Terra com árvores e mato	7
D	Não existia remédios, nem vacina, nem tecnologia	3

Quando perguntado sobre se conseguem citar alguma influência indígena em nossa sociedade, 27% relacionaram com a parte de “cultivo e consumo de alimentos, como mandioca e milho”; 29% mencionaram os “chás de ervas” e 10% com “tomar banho”. O Quadro 22 apresenta todas as categorias criadas para as respostas.

Quadro 22: Respostas dos alunos para a questão: “influência indígena na sociedade” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	NO*	%
A	O cultivo de alguns alimentos como mandioca e milho	11	27
B	Chá de ervas/senso comum dos remédios naturais como chás	13	31
C	Não respondeu	4	10
D	Tomar banho	4	10
E	Não	3	7
F	Feijoada	2	5
G	Palavra Curitiba é tupi/sotaque, fala	2	5
H	Alimentação não tinha agrotóxico	1	2
I	Alargadores nas orelhas	1	2

*NO = número de ocorrências, podendo a resposta de um aluno apresentar mais de uma categoria

Sobre a etnia Kaingang em específico, 38% responderam “nunca terem ouvido falar”, 21% “não responderam”, 10% viram na “escola”, 10% na Tv, 3% no “museu” e 3% correspondem a ocorrência de uma estudante que respondeu “sim, sempre que meus pais podem eles me contam sobre meus antepassados” (Quadro 23). Ao questionar a estudante sobre sua resposta, disse que seus avós eram indígenas Kaingang, mas que pouco sabe sobre a etnia, demonstrando desinteresse.

Quadro 23: Respostas dos alunos para a questão: “etnia Kaingang” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não lembra/não/nunca ouvi falar	38
B	Não respondeu	21
C	Era um povo indígena brasileiro	14
D	Sim, na televisão	10
E	Sim, na escola	10
F	Sim, no museu	3
G	Sim, sempre que meus pais podem eles me contam sobre meus antepassados	3

De forma geral, o acesso ao conhecimento prévio do aluno possibilita ao professor a identificação dos conceitos pré-existentes na sua estrutura cognitiva, neste caso, em relação ao conhecimento científico, conhecimentos tradicionais indígenas e sobre a etnia Kaingang. A partir disso, o professor estará consciente dos conceitos prévios dos alunos, podendo planejar estratégias e diferentes situações para suas aulas, buscando uma aprendizagem mais efetiva. Como pode ser visto nas respostas dos alunos, o conhecimento prévio muitas vezes pode não estar relacionado ao conteúdo visto em aulas anteriores, mas ideias espontâneas que os próprios alunos possuem, fruto de suas vivências, e que muitas vezes, podem ser diferentes dos conceitos científicos (JÓFILI, 2002).

Com base nos conhecimentos prévios dos alunos foram planejadas atividades para se trabalhar o conteúdo de fermentação alcoólica a partir da contextualização do etnoconhecimento indígena num enfoque CTS, trabalhando conceitos de ciência e etnociência numa abordagem científica e tecnológica. Assim, a categoria seguinte traz a Etapa 2, que consiste na análise das atividades realizadas.

Etapa 2: Ensino de fermentação alcoólica com contextualização do etnoconhecimento e cultura indígena numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

A seguir será apresentada a análise dos resultados baseados nos três momentos pedagógicos (3MPs) proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018): problematização inicial – MP1, organização do conhecimento – MP2 e aplicação do conhecimento – MP3.

2.1 Problematização inicial – MP1

Na perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), é importante que no momento da problematização seja apresentado aos alunos questões reais, com problemas reais, seja políticos, tecnológicos, sociais, ambientais entre outros, que contribua para a formação de sujeitos curiosos, indagadores e transformadores do mundo em que vivem. Existem várias possibilidades de se trabalhar com questões problemas, assim como diversos recursos didáticos:

músicas, documentários, desenhos, filmes, notícias, fotografias, charges, poemas, narrativas, dentre outros.

Sendo assim, iniciou-se a aula com a discussão da notícia: “Especialista fala sobre aumento no consumo de álcool entre jovens na pandemia” como introdução para a abordagem do conteúdo fermentação química e tipos de fermentação.

Notícia: Especialista fala sobre aumento no consumo de álcool entre jovens na pandemia

Fonte: Revista Rio / 20/01/2021 - 12:32

Uma pesquisa canadense aponta o aumento do consumo de álcool entre jovens durante o período de pandemia e isolamento social. Um dos fatores é o incentivo ou a companhia dos pais para a ingestão de bebida alcoólica em casa.

Dylan Araújo conversou sobre o assunto no Revista Rio desta quarta-feira (20) com o psiquiatra e coordenador do Núcleo de Álcool e Drogas do Hospital Sírio-Libanês, Arthur Guerra.

Papel dos pais

Segundo o psiquiatra, os pais têm papel de fiscalizar, educar e dar exemplo aos filhos. É importante que deem exemplo de uma relação saudável com o álcool.

Mudança de padrão

Arthur mencionou uma pesquisa realizada pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e publicada em maio de 2020, que mostrou um aumento na população em geral em relação ao consumo alcoólico na pandemia. Houve uma mudança de padrão: quem consumia apenas no fim de semana, passou a ingerir bebida alcoólica durante a semana.

Estresse, ansiedade e medo, além de *happy hour* virtuais, contribuíram para esse novo comportamento.

Jovens e álcool

O psiquiatra refletiu sobre o consumo de álcool em adolescentes. A busca pela bebida pode ocorrer para se autoafirmar e passar a ideia de um comportamento de adulto.

Ele reforçou ainda que o consumo de bebidas deixa a pessoa mais exposta ao coronavírus.

Fonte: Revista Rio. 2021. Disponível em: <https://radios.ebc.com.br/revista-rio/2021/01/especialista-fala-sobre-aumento-no-consumo-de-alcool-entre-jovens-durante> Acesso em 30 de junho de 2021.

Essa atividade teve como objetivo atrair e sensibilizar os estudantes por meio de um texto polêmico e controverso, com discussão sobre as implicações da bebida alcoólica na sociedade, indicando problemas como o alcoolismo entre os jovens, sendo que a venda de bebidas alcoólicas para menores de 18 anos é crime (Lei 13.106/15). Realizou-se os seguintes questionamentos:

- ✓ Qual a sua opinião sobre essa notícia?
- ✓ O que mais desperta curiosidade em você com essa notícia?
- ✓ É permitida a venda de bebidas alcoólicas para menores de 18 anos?
- ✓ Por que vocês acham que houve um aumento do consumo de bebidas alcoólicas em período de isolamento social?
- ✓ Você notou em sua comunidade o aumento do consumo de bebidas alcoólicas?
- ✓ Essa é uma notícia boa ou ruim?
- ✓ O que essa notícia implica em nossa sociedade?

Os alunos da turma B foram mais participativos do que a turma A. Durante os questionamentos, os alunos acharam a notícia ruim e manifestaram opinião de que o aumento do

consumo de bebidas alcoólicas traz malefícios para a sociedade, como pode ser observado na fala do aluno A5: “*é uma notícia ruim [...] porque aumentou [o consumo], aumentam os riscos*”. Sobre a venda de bebidas alcoólicas para menores, todos sabem que é proibida a venda, “*mas eles vendem mesmo assim*” (aluno B9). Alguns alunos relataram terem identificado o aumento do consumo de bebidas alcoólicas em casa ou na família, durante o período da pandemia, o aluno A14 disse “*eu notei bastante [o consumo], não só [de adultos] de menores também*” e conforme a fala da aluna B12 “*[as pessoas estão bebendo na pandemia] como refúgio*”. Quando perguntado sobre as implicações dessa notícia na sociedade, o aluno A5 respondeu “*[isso] torna as pessoas mais dependentes de bebida né*”.

Em seguida, conforme sugerem Delizoicov (2001) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), as questões iniciais são discutidas em pequenos grupos, e depois exploradas as posições dos outros grupos num “grande grupo” (toda a turma). Assim, dividiu-se a turma em pequenos grupos de 3 alunos e entregou-lhes uma folha com questionamentos para se obter os conhecimentos prévios sobre a obtenção, produção e influência do álcool na sociedade. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 156) “a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar [...] e lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder o assunto ou fornecer explicações”, ou seja, nesse momento o professor cria situação para que os alunos exponham seus conhecimentos prévios, neste caso sobre a fermentação alcoólica. Para isso, foram feitos alguns questionamentos:

- ✓ Você sabe qual o processo de obtenção do álcool?
- ✓ Para você, o álcool pode ser obtido a partir de qual substância?
- ✓ Existe apenas um tipo de álcool?
- ✓ O que é fermentação?
- ✓ Podemos fazer a ingestão do álcool combustível, ou até mesmo abastecer o carro com o álcool em gel?
- ✓ Você sabe a diferença entre o álcool de beber, o álcool combustível e o álcool de limpar as mãos?
- ✓ Você sabe a diferença entre o álcool etílico e o álcool isopropílico?
- ✓ O álcool pode ocasionar problemas à sociedade? Quais?

Conforme os autores dos 3MPs, nesse momento almeja-se aguçar as explicações contraditórias nas respostas dos alunos, assim como identificar as possíveis limitações e lacunas existentes do conhecimento que está sendo manifestado, em que o professor já aborda implicitamente o conhecimento científico que será abordado posteriormente (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012). Os autores enfatizam que a função do professor durante a problematização inicial é diagnosticar o que os estudantes sabem e pensam sobre a situação, sendo ele quem organiza a discussão e busca o questionamento das interpretações assumidas pelos estudantes, não fornecendo explicações prontas. Portanto, a professora-pesquisadora fez

monitoria da atividade, em que cada aluno anotou sua resposta para posterior discussão com o grande grupo (turma em geral).

Fazendo análise das anotações dos estudantes, sobre o questionamento “você sabe qual o processo de obtenção do álcool?”, 31% dos alunos “não responderam”, 17% disseram que “não sabiam”, 14% responderam que “sim”, mas não justificaram. Das respostas com justificativas, 20% responderam “fermentação da cana-de-açúcar”, 14% “é fabricado/retirado da cana-de-açúcar, soja, milho” e 3% “álcool como combustível sim”, mas não complementou a resposta (Quadro 24).

Quadro 24: Respostas dos alunos para o questionamento “obtenção do álcool?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não respondeu	31
B	Não sei	17
C	Sim	14
D	É fabricado/retirado da cana-de-açúcar, soja, milho	14
E	Álcool como combustível sim	3
F	Fermentação da cana-de-açúcar	20

Sobre o questionamento “o álcool pode ser obtido a partir de qual substância?”, 70 % dos alunos responderam “cana-de-açúcar, milho, soja, cevada”; 27% “não responderam” e 3% “não souberam” (Quadro 25).

Quadro 25: Respostas dos alunos para o questionamento “o álcool pode ser obtido a partir de qual substância?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Frequência (%)
Cana-de-açúcar, milho, soja, cevada	70
Não respondeu	27
Não sei	3

No momento da discussão geral, muitos enfatizaram a cevada como primeira sugestão de matéria-prima: “*da cevada professora [...] de onde vem a cerveja*” (B8). Em relação a cana-de-açúcar, maior parte dos alunos conhece apenas uma fonte de obtenção do álcool, talvez por ser a matéria-prima mais conhecida e divulgada na mídia.

Rosa (2005) salienta que a mídia e os jornalistas podem produzir conhecimentos assim como outros pesquisadores. Porém, necessita-se que essas informações sejam averiguadas em estudos criteriosos, de acordo com o compromisso ético profissional. A mídia pode ser muito bem utilizada em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem, porém, notícias e informações devem demonstrar a realidade, sendo que em muitos casos pode gerar generalização, como os alunos citarem a cana-de-açúcar como principal matéria prima de etanol, sendo a mais recorrente no noticiário.

Sobre a pergunta “o que é fermentação?”, 28% dos alunos responderam que serve “para deixar a bebida melhor/melhorar o gosto”; 28% “não responderam”; 17% responderam apenas “fermentação/fermento”, 10% responderam ser “um processo bioquímico/reação química”, 7% “não sabiam”. Outras respostas podem ser observadas no Quadro 26. Nenhum aluno relacionou ou citou termos como açúcar ou carboidrato para obtenção do álcool ou mesmo na explicação do processo de fermentação, assim como os processos de moagem, produção de melação, fermentação e destilação.

Quadro 26: Respostas dos alunos para o questionamento “o que é fermentação?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não respondeu	28
B	Para deixar a bebida melhor/para melhorar o gosto	28
C	Fermentação/fermento	17
D	Um processo bioquímico/uma reação química	10
E	Não sei	7
F	Fazer algo a base de calor	3
G	Colocar produtos para espumar	3
H	É o processo que leva para a cana ou soja virar álcool	3

A quarta questão procurou saber dos alunos se “podemos fazer a ingestão do álcool combustível, ou até mesmo abastecer o carro com o álcool em gel?”. As categorias para as respostas encontram-se no Quadro 27:

Quadro 27: Respostas dos alunos para o questionamento “podemos fazer a ingestão do álcool combustível, ou até mesmo abastecer o carro com o álcool em gel?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não	41
B	Não respondeu	21
C	Não porque a fermentação é diferente/feito de maneiras diferentes	14
D	Sim, meu avô bebia muito	3
E	A fermentação é diferente o do álcool de cana é mais forte	3
F	Não tem os ingredientes necessários/tóxico	3
G	Não podemos porque queima	3
H	Não, porque cada um tem um tipo de álcool	3
I	Não, pois o nível de álcool do combustível é superior do álcool da bebida. O álcool em gel não tem capacidade para mover o carro	3
J	Não, faria mal para o corpo humano e faria mal para o carro. Um não foi feito para o outro, existe específicos para cada coisa	3

Os alunos A8, A3 e A11 tiveram respostas interessantes, como pode ser observado na Figura 40:

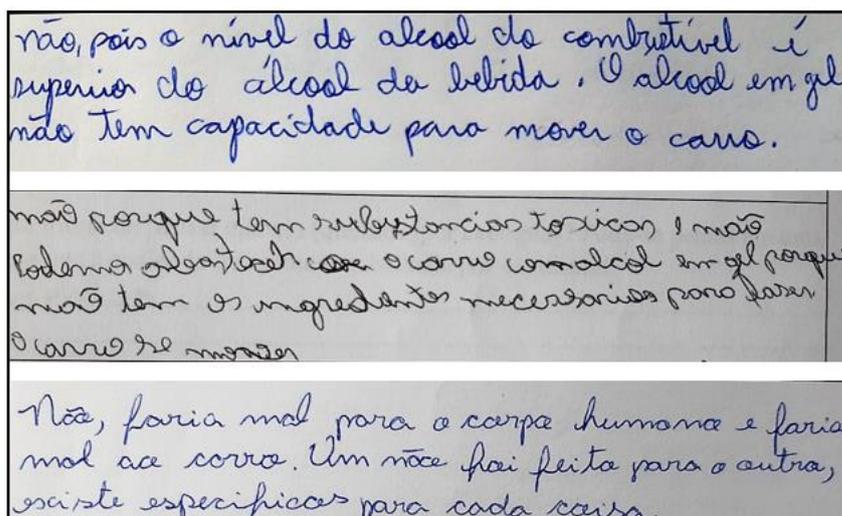


Figura 40 – Respostas dos alunos A8, A3 e A11 (Fonte: Autoria própria).

Na discussão geral, a aluna B11 comentou: “mas tem gente que bebe álcool de posto [de combustível] né professora, as pessoas dependentes assim”, logo veio o comentário do colega B13 “claro que sim professora, o meu avô bebia”. Sobre o questionamento “você sabe a diferença entre o álcool de beber, o álcool combustível e o álcool de limpar as mãos?”, 34% “não souberam”, 28% “não responderam”, 14% responderam “sim/álcool tem vários diferentes”, mas não justificaram. As demais respostas estão no Quadro 28.

Quadro 28: Respostas dos alunos para o questionamento “você sabe a diferença entre o álcool de beber, o álcool combustível e o álcool de limpar as mãos?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não sei	34
B	Não respondeu	28
C	Sim/Álcool tem vários diferentes	14
D	Cada álcool é específico para cada coisa	3
E	Diferentes componentes	3
F	A fermentação e a concentração	3
G	A fermentação	3
H	Pode ser que resseque as mãos se o álcool não for apropriado	3
I	O processo de produção e as coisas que vão nele, suas fórmulas. Suas finalidades e meios de produção	3
J	Eu acho que cada um possui determinada quantidade de etanol específico	3

Perguntou-se aos alunos o que caracterizava os diferentes usos de etanol em cada situação. O aluno A13 indagou: “a diferença está no modo de preparo professora?”, o aluno A8 respondeu: “[eu acho que] depende da fermentação de cada um”.

Somente um aluno utilizou a palavra ‘concentração’ de álcool nas respostas individuais, porém, não trouxe para discussão no grupo geral. Os demais usaram termos como ‘nível superior de álcool’, ‘determinada quantidade’, ‘álcool mais forte’ e ‘álcool específico’ (Figura 41).

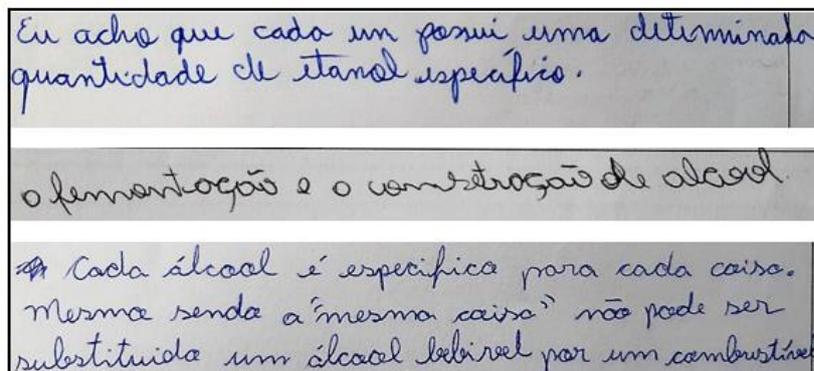


Figura 41 – Figura 41: Respostas dos alunos A8, A3 e A11 (Fonte: Autoria própria).

Ao se perguntar “você sabe a diferença entre o álcool etílico e o álcool isopropílico?”, 59% responderam que “não”, 24% “não responderam” e 17% responderam que o isopropílico serve para limpeza, para “limpar PC/ peças/ piso” (Quadro 29). Na discussão geral, surgiram algumas falas como: “se eu não me engano, álcool isopropílico é aquele lá pra limpar as peças né [de computador]” (A5); “é pra limpar, só que sei” (A17); “a eu nunca ouvi falar” (A14), ao se perguntar o porquê, os alunos não souberam explicar.

Quadro 29: Respostas dos alunos para o questionamento “você sabe a diferença entre o álcool etílico e o álcool isopropílico?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Frequência (%)
Não/nunca ouvi falar	59
Não respondeu	24
Isopropílico para limpar PC/ peças/ piso / limpeza	17

Sobre a questão “o álcool pode ocasionar problemas à sociedade? Quais?”, 28% destacaram “problemas de trânsito/acidente”, 19% “problemas de saúde/alcoolismo/cirrose”, 14% “não respondeu”, 14% responderam “violência/violência doméstica/agressividade/roubo”, 8% que “causar dependências”. Outras respostas podem ser vistas no Quadro 30.

Quadro 30: Respostas dos alunos para o questionamento “o álcool pode ocasionar problemas à sociedade? Quais?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Problemas de trânsito/acidente	28
B	Problemas de saúde/alcoolismo/cirrose	19
C	Não respondeu	14
D	Violência/violência doméstica/agressividade/roubo	14
E	Causar dependência	8
F	Pode deixar as pessoas loucas	5
G	Não	3
H	Poluição	3
I	Ele altera o humor e afeta o cérebro, sistema nervoso... queima os neurônios. Além de a longo prazo causar problemas de saúde	3
J	Vários problemas, financeiros, familiar, na sociedade, de saúde e mental pois pode ficar viciado	3

Um estudante respondeu que “não” (3%) e outro relacionou com “poluição” (3%), mas não justificou. Na turma A, perguntou-se “qual a primeira coisa que vocês pensam na parte negativa de consumo exagerado de bebidas alcoólicas?”, a primeira resposta foi do aluno A5 “dirigir né”, seguido do aluno A14 “[a pessoa] fica agressiva, as pessoas se matam, acabam se matando”. Ao falar sobre doenças, surgiram frases como “cirrose professora, causa cirrose” (A7); “é cirrose que causa nos rins” (A14). Na turma B, falou-se sobre o avô do aluno B13 que bebia etanol combustível, dos problemas sérios que isso causa no organismo, podendo ser fatal.

O papel do professor é essencial no processo da atividade, pois estabelece as relações de socialização dos estudantes e o levantamento de hipóteses, promovendo oportunidades para o desenvolvimento de competências científicas (BRICCIA, 2013). Conforme Carvalho (1998):

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (...) Ele deve perguntar, estimular, propor desafios, encorajar a exploração de ideias, permitindo que todos tenham oportunidade de expor suas ideias e transmitir informações novas (CARVALHO et al., 1998, p. 36).

Assim, por meio das respostas dos alunos foi possível acessar as informações sobre seus conhecimentos iniciais a respeito dos assuntos que seriam abordados. Segundo Driver et al. (1999):

Os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia. Esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum. O que se tem percebido é que o jovem tem muito acesso às informações, no entanto não consegue transpor os conhecimentos científicos da sala de aula para a sua realidade (DRIVER et al., 1999, p. 34).

Nas respostas sobre a obtenção do etanol é possível identificar obstáculos, pois alguns sabem qual é o fenômeno, mas não conseguem utilizá-lo como instrumento para interpretar e responder as perguntas. Sabem exemplificar, entretanto, não sabem explicar com o conhecimento científico.

2.2 Organização do Conhecimento – MP2

Nesse segundo momento, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos assuntos abordados no primeiro momento da problematização inicial foram estudados e trabalhados sob a orientação do professor (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). De acordo com Muenchen e Delizoicov (2014), é nesse momento pedagógico que as definições, conceitos, relações e leis são aprofundadas, contemplando a construção de conhecimentos procedimentais e atitudinais, necessários para a leitura de mundo. Para melhor análise dos resultados, esse momento foi dividido em duas fases: “ensino de fermentação alcoólica e alcoolismo” e “contextualização do ensino de química a partir de conhecimento e cultura indígena”.

2.2.1 Ensino de fermentação alcoólica e alcoolismo

Nesse momento, a professora-pesquisadora retomou os questionamentos iniciais com os alunos, fazendo explicações do porquê de não ser indicado o uso do álcool isopropílico 99,6% para proteção e higienização contra o coronavírus, pois é ineficaz devido sua rápida evaporação, não desestruturando e inativando o vírus, além de causar irritações na pele. Nesse momento, na turma A surgiram perguntas como: “[será que] não dá pra passar pinga [cachaça] na mão então [igual ao álcool em gel]?” (A7), “professora esse álcool [em gel] dá pra tomar?” (A1), “O corote [bebida popular feita a base de vodca] tem quantos de álcool professora?” (A14). Então, explicou-se as diferentes concentrações e toxicidade de etanol utilizado para cada tipo de produto e situação, como etanol combustível, álcool em gel e bebidas alcoólicas. Questionamentos como “o álcool combustível tem 94% de etanol? Então é só álcool quase” do aluno A7 demonstra que os estudantes não tinham conhecimento sobre o assunto.

A partir desse contexto, a professora-pesquisadora fez a introdução dos assuntos que seriam abordados, como o tema alcoolismo, fermentação alcoólica e bebidas alcoólicas (fermentadas e destiladas). Iniciou-se a aula expositiva dialogada fazendo com que os alunos

observassem a presença do etanol no que foi abordado anteriormente: combustíveis, bebidas alcoólicas, produtos de limpeza e higiene. Em seguida, discutiu-se sobre os métodos de obtenção do etanol, principalmente por meio de fermentação alcoólica.

Cury (2003, p. 127) salienta que “a exposição interrogada gera a dúvida, a dúvida gera o estresse positivo, e este estresse abre as janelas da inteligência. Assim formamos pensadores, e não repetidores de informações”. Cabe ao professor a responsabilidade de preparar o aluno a se tornar um cidadão ativo, reflexivo e capaz de romper paradigmas. Segundo Oliveira (2004), a exposição interrogada na abordagem de temas é um aspecto positivo, pois pode gerar curiosidade, fazendo com que os alunos reflitam e assim, busquem respostas, transformando a informação em conhecimento, assumindo dentro do processo de ensino-aprendizagem o papel de gerenciador e não de detentor do conhecimento.

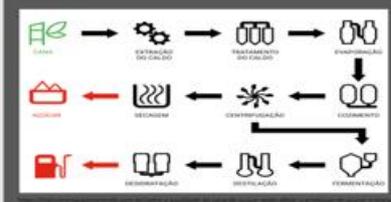
A ausência de conteúdos descaracteriza o próprio ato de ensinar, como afirma Sacristán e Gómez (1998, p.120) “sem conteúdo, não há ensino [...] sem formalizar os problemas relativos aos conteúdos não existe discurso rigoroso nem científico sobre o ensino, porque estaríamos falando de uma atividade vazia ou com significado à margem do para que serve”. Assim, na sequência das aulas explicou-se sobre carboidratos, monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Assunto que já estudaram em anos anteriores. Utilizou-se como exemplo o processo de fabricação de etanol por meio da cana-de-açúcar, que contém sacarose, um dissacarídeo que pode ser hidrolisado em dois monossacarídeos: frutose e glicose, açúcares que sofrem o processo de fermentação alcoólica. A partir deste exemplo, mostrou-se com auxílio de *slides*, imagens da produção de etanol a partir de outras matérias-primas: sucos de frutas (constituídos por monossacarídeos), beterraba, mel de abelha (dissacarídeos), amido de grãos, féculas de raízes, madeira (constituídos de polissacarídeos) (Figura 42).

Cana-de-açúcar

O etanol, também conhecido como álcool comum ou álcool etílico, possui uma diversidade muito ampla de aplicações: uso na fabricação de remédios, na síntese de compostos orgânicos (como o acetaldeído, o ácido acético e o éter comum); como combustível, como solvente de tintas, vernizes e perfumes; é usado misturado com a gasolina; em bebidas alcoólicas, em soluções desinfetantes e como antisséptico.









SUCO DE FRUTAS

Etanol a partir de Suco de frutas

Cientista americano cria etanol a base de casca de frutas e jornal



O etanol produzido a partir de bagaço de laranja, cascas de frutas e resíduos de jornal chegaram a 9,3 milhões de toneladas no país em 2011.

Suco de frutas

Constituídos por monossacarídeos:

C(C1C(C(C(C(O1)O)O)O)O)O
Glicose

C(C(C(C(C(O1)O)O)O)O)O
Frutose

C(C(C(C(C(C(O1)O)O)O)O)O)O
Galactose

Beterraba, Mel de abelha



Beterraba, Mel de abelha

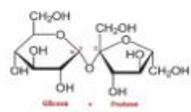
A produção do etanol de beterraba e mel é idêntica à da cana-de-açúcar; pois, com a beterraba, o etanol é obtido a partir de sacarose. Os steps são: preparação da matéria-prima; esterilização do mosto; fermentação; destilação; refinação; e destilação, caso se queira como resultado o etanol anidro.

Apicultor faz etanol a partir de mel e dribla crise dos combustíveis



Beterraba, Mel de abelha

Disacarídeos



Sacarose

amido de grãos, féculas de raízes, madeira

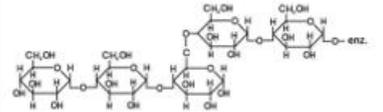


Etanol de Mandioca



amido de grãos, féculas de raízes, madeira

Constituídos de polissacarídeos



Etanol de segunda geração

O etanol de segunda geração (também chamado de etanol 2G) é um biocombustível produzido a partir dos resíduos que são descartados do processo produtivo do etanol de primeira geração. Como principais, destacam-se a palha e o bagaço da cana-de-açúcar. No entanto, também podem ser utilizados resíduos de beterraba, trigo ou milho.



Etanol de segunda geração

O processo produtivo do etanol de segunda geração é, em muitas etapas, semelhante ao processo de produção do etanol 1G. Num panorama geral, uma matéria-prima rica em glicose (como a cana-de-açúcar) é submetida a uma fermentação alcoólica, com o intuito de transformar o açúcar em álcool.

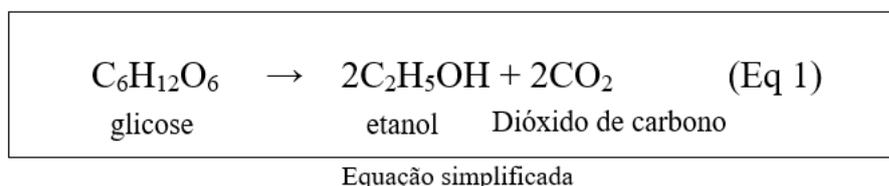
Etanol de segunda geração

Entretanto, apesar de ser uma matéria-prima com elevados índices de glicose, a cana-de-açúcar apresenta grande quantidade de celulose. Esse material – um carboidrato complexo presente em sua estrutura – não consegue ser metabolizado pelas bactérias utilizadas no processo produtivo do etanol comum.

Nesse sentido, a principal ideia da produção do etanol de segunda geração é, através de substâncias químicas ou enzimáticas, transformar a celulose em um material o qual as bactérias consigam fermentar, produzindo, assim, indiretamente, álcool a partir da celulose.

Figura 42 – Slides usados na aula (Fonte: Autoria própria).

Explicou-se a reação e as fases do processo de fermentação alcoólica que ocorrem, as leveduras (fermentos) que atuam enzimaticamente (zimase) sobre os açúcares, como por exemplo glicose $C_6H_{12}O_6$, produzindo etanol (C_2H_5OH) e gás carbônico (CO_2).



Fez-se explicação oral do conteúdo de função orgânica álcool (monoálcool, diálcool ou poliálcool), nomenclatura dos álcoois (prefixo+tipo de ligação+ol), nomenclatura usual (álcool+nome do radical+ico) e as principais aplicações dos álcoois (uso do álcool como combustível, em limpeza, reforçar o uso nas bebidas, em cosméticos, em alimentos) com apoio de livros didáticos de química (FRANCO, 2009; BIANCHI, 2009). Os alunos já haviam iniciado o conteúdo com a professora regente, assim, o conteúdo foi lembrado pelos estudantes. Ao final da aula, falou-se sobre a parte histórica do processo de produção de etanol por fermentação de grãos e açúcares, sendo um processo que ocorre desde a Grécia antiga. Assim, solicitou-se aos alunos uma pesquisa sobre a produção de bebidas alcoólicas em diferentes épocas e civilizações antigas, identificando o tipo de carboidrato que era utilizado.

Na aula posterior, discutiu-se com os alunos acerca dos resultados da pesquisa sobre as bebidas alcoólicas da antiguidade, o que encontraram de bebidas e a época em que eram produzidas (em diferentes civilizações e quais os tipos de carboidratos utilizados). Alguns exemplos de pesquisas: o aluno B15 escreveu sobre o hidromel e bebida viking (Figura 43); o aluno A8 escreveu sobre cerveja e vinho da Babilônia (Figura 44) e a aluna A2 escreveu sobre vinho da Grécia (Figura 45).

Hidromel Bebida Viking.

É uma bebida alcoólica derivada da fermentação de mel diluído em água. Apesar de ter ficado famosa na cultura pop como a bebida dos Vikings, o Hidromel foi consumido por toda a Europa, desde Roma e Grécia antiga aos celtas, romanos, e vikingos. Na mitologia nórdica, ela era usada como a bebida favorita dos deuses como Tioz e Odín.

É um ingrediente usado para fazer pão.

- 7kg de mel puro.
- 3L de água.
- 4 sacos de fermento biológico ou fermento especial para vinhos.
- 1 colher pequena de sal.

Depois de ser feita a bebida veta a bebiam comendo cogumelos, assim faziam sobrados e doide.

Figura 43 – Pesquisa sobre bebida hidromel dos Vikings realizada pelo aluno B15 (Fonte: Dados da pesquisa).

Cerveja e vinho na Babilônia.

Foram encontrados relatos da utilização de bebidas alcoólicas (cerveja e vinho) datados de 6000 anos atrás. Desde pelo menos o ano de 6000 diversos povos asiáticos já consumiam o pulque. Desde a antiguidade, diversas modalidades de vinho de arroz já eram consumidas pelos povos asiáticos.

Pulque é uma bebida alcoólica feita do suco fermentado do agave que é uma planta do México e antilhas. O principal carboidrato da bebida é uma forma complexa de frutose e não o amido.

Figura 44 – Pesquisa sobre cerveja e vinho na Babilônia realizada pelo aluno A8 (Fonte: Dados da pesquisa).

O solo e o clima na Grécia e em Roma eram especialmente viscosos para o cultivo da uva e produção de vinho. Os egípcios e romanos também conheciam a fermentação de mel e da cevada, mas o vinho era a bebida mais difundida nos dois impérios tendo um portância social, religiosa e medicamentosa.

Figura 45 – Pesquisa sobre vinho da Grécia realizada pela aluna A2 (Fonte: Dados da pesquisa).

Essa atividade serviu para exemplificar que o conhecimento de bebidas fermentadas sempre teve presente na história da humanidade, em que cada povo (fenícios, hebreus, babilônios, romanos, chineses, gregos, egípcios e outros) apresentava um tipo diferente de bebida,

dependendo do tipo de matéria-prima utilizada como fonte de açúcares, como cana, frutas, cereais, raízes e folhas.

Nas aulas seguintes, explicou-se que o etanol é classificado como um depressor do sistema nervoso central, assim, o uso excessivo provocará a embriaguez, que causa efeito no organismo semelhante a ação de anestésicos. Abordou-se os aspectos de ingestão, processo e eliminação do etanol no organismo, assim como os fatores que podem acarretar o aumento da concentração alcoólica no sangue e as suas consequências. Explicou-se que grandes quantidades de álcool no organismo e por longos períodos resultam na negligência do fígado em relação às outras tarefas e as doenças que podem ser desencadeadas pelo alcoolismo e sobre a “Lei seca” e seus objetivos.



Figura 46 – Momento da aula sobre efeitos do consumo de bebidas alcoólicas no organismo (Fonte: Arquivos da pesquisa).

De acordo com Angotti (2015), esse segundo momento pedagógico compreende atividades diversificadas sobre o conteúdo apresentado com resoluções de exercícios e problemas, como os de livros didáticos, podendo desempenhar sua função formativa na apropriação dos conhecimentos. Assim, foram realizados alguns exercícios com os conteúdos abordados em sala de aula e como tarefa escolar. Alguns exemplos:

Exemplo 1: Dentro de tanques (Imagem), as leveduras estão ocupadas fermentando o suco de uva em vinho. Por que tanques de produção de vinho como esses precisam de válvulas de liberação de pressão?



Imagem: Tanques para fermentação do suco de uva em vinho (Fonte: OpenStax)

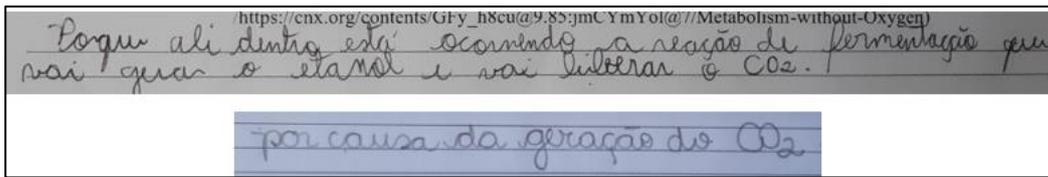


Figura 47 – Resolução de exercícios pelos alunos A8 e A10 (Fonte: Dados da pesquisa).

Exemplo 2: O processo de fermentação é um dos mais antigos do mundo, com cerca de 5000 anos. A fermentação que ocorre é a alcoólica, tendo como produto álcool e gás carbônico. Como é possível observar a presença de CO₂ na massa? Qual o destino final do álcool?

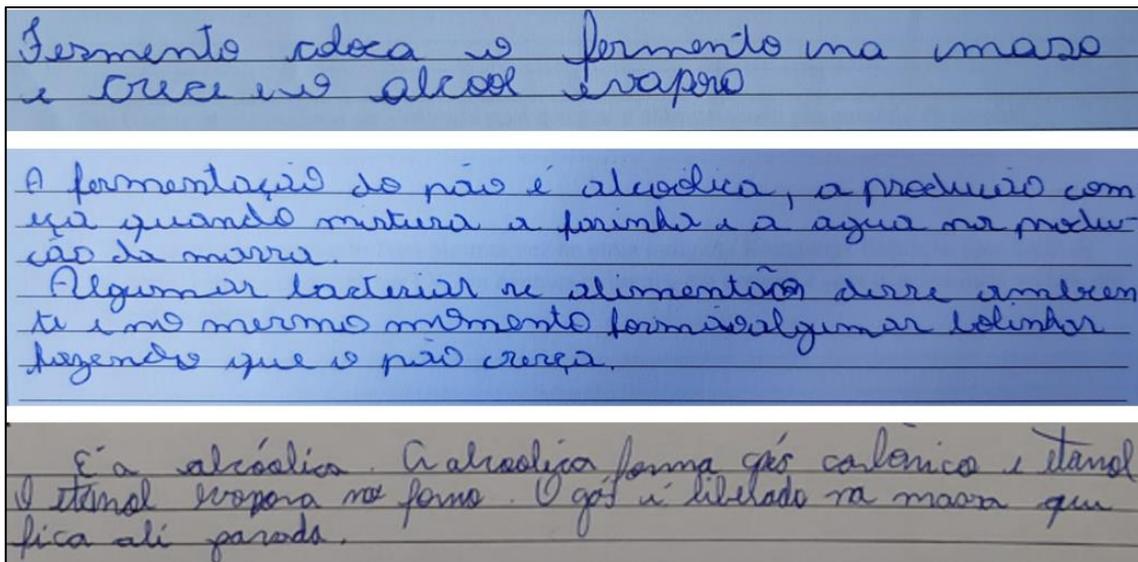


Figura 48 – Respostas dos alunos B2, B6 e A8 (Fonte: Dados da pesquisa).

Exemplo 3: Cite três exemplos de bebidas alcoólicas e suas fontes de carboidratos

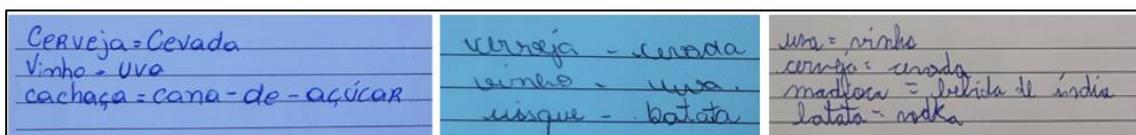


Figura 49 – Respostas dos alunos B12, B4 e A8 (Fonte: Dados da pesquisa).

As mais diversas atividades podem ser desenvolvidas, buscando a generalização da conceituação que foi abordada. Assim como neste segundo momento pedagógico, o terceiro momento aplicação do conhecimento deve compreender atividades que contemplem o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas.

A próxima fase consiste na contextualização do ensino de fermentação alcoólica a partir do conhecimento e da cultura indígena Kaingang, apoiada na experimentação investigativa como contribuição para a compreensão dos conceitos científicos e, ao mesmo tempo, perceber o conceito de etnociência dos povos.

2.2.2 Contextualização do ensino de química a partir de conhecimento e cultura indígena

Levando em consideração a resposta inicial dos estudantes no Quadro 20, sobre se é possível pensar em uma ciência diferente da ciência que é ensinada na escola, em que 31% dos alunos não responderam, 7% responderam que “não” e 10% que “não sabem”, fazer a contextualização do ensino de química a partir do etnoconhecimento tradicional permite demonstrar para o estudante que o colégio onde ele estuda é um dos lugares em que se adquire conhecimento, porém, não pode ser considerado como o único (SILVA; BAPTISTA, 2008). Assim, o conhecimento tradicional pode tornar-se elemento importante para que o ensino de química seja atrativo para o aluno, além de contribuir de forma efetiva para a superação do distanciamento entre conteúdo científico e etnoconhecimento, mostrando para os alunos que o conhecimento tradicional reúne os conhecimentos construídos pela humanidade desde o tempo das cavernas até a atualidade de forma empírica. No Brasil, a constituição do povo brasileiro é evidenciada pela grande diversidade cultural, sendo a tríade central de culturas: africana, indígena e europeia (GONZAGA; SANTANDER; REGIANI, 2019).

Nesse sentido, a promulgação da lei 11.645/08 que torna obrigatória a inserção da temática “história e cultura afro-brasileira e indígena” em todo o currículo escolar brasileiro, seja privado ou público, incentiva propostas para diferentes formas de abordagem da cultura e história afro-brasileira e indígena em diferentes disciplinas, permitindo ampla discussão sobre a ciência, a história da ciência e a cultura, numa perspectiva de apresentar as diferentes formas de se considerar a natureza, o homem e suas práticas, dentro de diferentes contextos culturais.

Sobre a disciplina de química em específico, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) estabelecem:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

Ainda de acordo com os PCN+ (BRASIL, 2002, p. 87), o aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”. Assim, segundo Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999, p. 31), os estudantes podem “julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos”.

Porém, conforme Moreira *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2017), mesmo com as exigências dos PCN+ e PCNEM, poucos trabalhos são desenvolvidos em relação a contextualização ou mesmo abordagem efetiva da lei 11.645/08 em sala de aula ou iniciativas que contemplem essa temática em pesquisa no ensino de química. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana reforçam a importância do cumprimento e da efetivação da Lei Federal:

Cumprir a lei é, pois, responsabilidade de todos e não apenas do professor em sala de aula. Exige-se, assim, um comprometimento solidário dos vários elos do sistema de ensino brasileiro, tendo-se como ponto de partida o presente parecer que, junto com outras diretrizes e pareceres e resoluções, têm o papel articulador e coordenador da organização da educação nacional (Brasil, 2004, p. 16).

Diante deste contexto, o planejamento didático proposto apoiou-se na lei 11.645/08 e em estudos que buscaram a contextualização do ensino de química a partir de conhecimentos tradicionais (MOREIRA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2017; GONZAGA; SANTANDER; REGIANI, 2019) para fazer a contextualização do ensino de fermentação alcoólica a partir da bebida fermentada histórica chamada *kiki*, do ritual de culto aos mortos chamado *Kikikoi*, pertencente à etnia indígena Kaingang.

Primeiramente, discutiu-se com os estudantes o texto “A química dos povos indígenas brasileiros” (Apêndice VII), fazendo a contextualização dos conhecimentos tradicionais indígenas e da etnociência. Nesse momento realizou-se a exposição oral sobre conceitos e definições de ciência e química, para poder dar significado aos novos termos e conceitos, como conhecimento tradicional e a etnociência. Durante a discussão do texto, realizou-se alguns questionamentos:

- ✓ Vocês já conheciam algum dos exemplos mencionados no texto?
- ✓ Vocês conhecem alguma influência indígena em nossa sociedade?
- ✓ Como vocês acham que os indígenas se curavam de doenças antes da chegada dos europeus?
- ✓ Vocês conseguem identificar algum conhecimento científico nos exemplos abordados no texto?
- ✓ Pensando agora nas bebidas fermentadas usadas em rituais, poderiam os indígenas as terem produzido antes da chegada dos europeus?

A professora-pesquisadora iniciou a discussão com a pergunta: “vocês conhecem alguma etnia indígena no Paraná?”, o aluno A15 respondeu: “Tupi-Guarani” e o aluno A5: “e a que foi falado, Kaingang [nas aulas anteriores]”. Em relação aos exemplos mencionados no texto, sobre algumas atividades indígenas, como uso de venenos, história do desvenenamento da mandioca para consumo, conhecimento de chás para rituais e outros, os alunos disseram não ter conhecimento ou já terem visto. Sobre as influências indígenas na sociedade, o aluno B9 disse: “tomar banho por exemplo” e os demais alunos confirmaram como sendo a maior influência

indígena na sociedade o banho diário. Esse aspecto está fortemente enraizado nos alunos, devido professora de História recentemente ter abordado sobre o ato de banhos diários ser herdado do costume indígena.

Sobre a identificação de algum conhecimento científico nos exemplos abordados no texto, o aluno B9 disse: “*Tipo ferver lá a mandioca, para tirar o veneno né*”. Os demais estudantes não responderam, e sobre como eles achavam que os indígenas se curavam de doenças antes da chegada dos europeus, a aluna B12 respondeu “*usava chá como remédio*”.

Quando falado sobre a visita da professora-pesquisadora na Terra Indígena Mangueirinha, os alunos da turma A mostraram-se curiosos, o aluno A5 disse: “*eles vivem no meio do mato?*”, A14: “*tem luz lá também?*”. Na turma B, o aluno B8 ficou surpreso: “*você foi lá professora? [...] lá é legal? Como é?*”. Isso demonstra o interesse dos alunos em conhecerem comunidades indígenas, sendo válido a iniciativa de levar os alunos em visitas a Terras Indígenas como recurso de ensino não-formal. Infelizmente, pela pandemia do novo coronavírus, essa iniciativa não pôde ser executada com as turmas participantes.

Perguntou-se aos alunos “quem foram os primeiros habitantes do Paraná?” e comentaram sobre os indígenas, e assim, explicou-se sobre a etnia regional Kaingang, e com auxílio de imagens e de vídeos disponíveis no Youtube (Canal: UnoWeb Chapecó, vídeo: Universo Uno | Ritual Kaingang documentado com exclusividade; Canal: Leppais, vídeo Ritual do kiki 1995) (Figura 50) explicou-se o ritual de culto aos mortos *Kikikoi* e a bebida fermentada *kiki* que era e ainda é produzida por algumas TI Kaingang.



Figura 50 – Indígenas Kaingang durante ritual *Kikikoi* (Fotos: Daiane Wagner, Fonte: UNOCHAPECÓ, 2011).

Em seguida, discutiu-se a notícia “o alcoolismo entre jovens indígenas: estudo de uma comunidade Kaingang no Paraná”, dando destaque ao problema social evidenciado nas Terras Indígenas Kaingang em relação ao uso descontrolado de bebidas alcoólicas.

O ALCOOLISMO ENTRE JOVENS INDÍGENAS: ESTUDO DE UMA COMUNIDADE KAINGANG NO PARANÁ

Fonte: Congresso Nacional de Psicologia escolar e Educacional (CONPE)

Tradicionalmente, os grupos indígenas que habitam o Estado do Paraná, viviam em grandes extensões de terra e se organizavam por meio de grupos familiares extensos. Este tipo de organização propiciava o manejo ecológico do território, o acesso a farta e diversificada alimentação proveniente da caça, pesca e coleta (mel, frutas, pinhões, raízes, plantas etc.) bem como a identificação, prevenção e controle de doenças. Porém, o processo violento de usurpação e venda das terras na região, levou ao aldeamento destas populações em pequenas extensões de terras, aglomerando um grande número de pessoas em uma mesma aldeia sem infraestrutura e em confronto com a organização sociocultural indígena. Isso resultou no sedentarismo, na dependência, assistencialismo governamental, falta de perspectivas e alternativas dignas de vida, desesperança, na introdução de bebidas alcoólicas, em muitos casos, inclusive, incentivada pelo poder público para “acalmar” os conflitos. Em decorrência desse processo, o alcoolismo representa hoje uma das maiores doenças que acomete grande parte das populações indígenas em todo o estado do Paraná, afetando a todos, mas, principalmente, jovens cujas alternativas de vida são pouco promissoras uma vez que tem baixa escolaridade e pouco acesso a empregos e renda, concomitante ao assédio, provenientes dos meios de comunicação de massa, ao consumo.

Relato de uma enfermeira Kaingang: “*Sabe... aqui na aldeia temos um problema grave, é muito grande e espalhada, temos muita influência do branco aqui...você deve saber né? O Kiki [bebida fermentada de pinhão que deu nome ao ritual dos mortos Kaingang], eles já bebiam antes de entrar em contato com o branco, só que agora é pior, eles bebem de tudo, cerveja... inclusive muita pinga.*” (Relato coletado em 05/02/2011).

Quanto à catalogação de bebidas encontradas em campo, fora possível destacar Conhaques, Aguardentes em geral, Cervejas de Latinha e de Garrafa, Garrafas de Vodca, Vermout. Havendo assim clara predominância de uma marca em específico, de uma destilaria do próprio município do entorno, com uma graduação alcoólica de 29 GL°.

Fonte: Congresso Nacional de Psicologia escolar e Educacional (CONPE). Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127770/alcoolismo%20Paulo%20Ribeiro%20Rede%20CEDES.PDF?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 05 de julho de 2021.

Os estudantes responderam a alguns questionamentos como:

- ✓ Sobre a frase final da notícia: “graduação alcoólica de 29 GL°”, o que você acha que isso significa?
- ✓ Será que a bebida kiki era fabricada na mesma escala que uma indústria de bebidas alcoólicas?
- ✓ Você acha que o teor alcoólico da bebida kiki é maior ou menor do que bebidas alcoólicas como a cerveja? E como a cachaça?
- ✓ Vocês acham que o processo de fabricação dentro da aldeia é artesanal ou industrial? Qual a diferença entre estes processos?
- ✓ Qual bebida gera mais dejetos em sua produção, a tradicional ou a industrializada?
- ✓ Qual a diferença no conhecimento químico (científico) e o conhecimento indígena na produção da bebida kiki?

Em ambas as turmas, os alunos não souberam explicar o símbolo GL°. Em relação a bebida *kiki*, a maioria explicou considerar uma bebida artesanal, sem ser produzida de modo industrial: “*não [é bebida industrializada] porque lá não tem máquina!*” (B11); “*não é feito por máquina*” (B10); “*porque eles fazem na mão*” (B12); “*mas será que eles vendem?*” (B11).

Os alunos responderam que “aparentemente” a bebida tradicional não gera tantos dejetos na sua produção em comparação com uma bebida industrializada, pois “*não é uma escala tão grande*” (aluna B12). Ao se perguntar sobre o teor alcoólico da bebida *kiki* ser maior ou menor do que bebidas alcoólicas como a cerveja, o aluno B13 respondeu: “*pra ser bom mesmo tem que ser 100% álcool professora*”, aluno B1: “*nossa, mas daí iam morrer os indígenas*”, aluna B11 “*iam ficar com dor de cabeça vários dias*”, aluno B8 “*iam ficar bêbado só com o cheiro do bagulho*”. Ao se perguntar sobre a diferença do conhecimento químico (científico) e o conhecimento indígena na produção da bebida *kiki*, os alunos não souberam responder no primeiro momento. Na turma A, o aluno A7 disse: “*eles iam escolhendo os ingredientes, assim*”. Na turma B, a aluna B12 respondeu: “*deve ser um conhecimento desenvolvido e aprendido, que é passado com o tempo né*”.

Para o questionamento “como você acha que os indígenas têm conhecimento dos processos de fabricação de bebidas alcoólicas? Como sem o conhecimento químico, eles sabiam e sabem fazer bebidas fermentadas? Hoje você vai na internet e acompanha todos os processos, passo a passo de como se fazer as coisas, mas antes do século XVI, como conseguiam fazer?”, 27% dos alunos escreveram que provavelmente os indígenas “aprenderam com os mais velhos, como os bisavôs/antepassados”, 18% responderam “eles fazem com os recursos da natureza”, 18 % que “foram misturando” ingredientes, 18 % “foram testando os ingredientes” da natureza, 9% “não souberam” e 9% “não responderam” (Quadro 31 – Figura 51).

Quadro 31: Respostas dos alunos para o questionamento “como você acha que os indígenas têm conhecimento dos processos de fabricação de bebidas alcoólicas?” (Fonte: Autoria própria).

Categoria	Frequência (%)
Aprenderam com os mais velhos, como os bisavôs/antepassados	27
Eles fazem com os recursos da natureza	18
Foram misturando	18
Foram testando os ingredientes	18
Não sei	9
Não respondeu	9

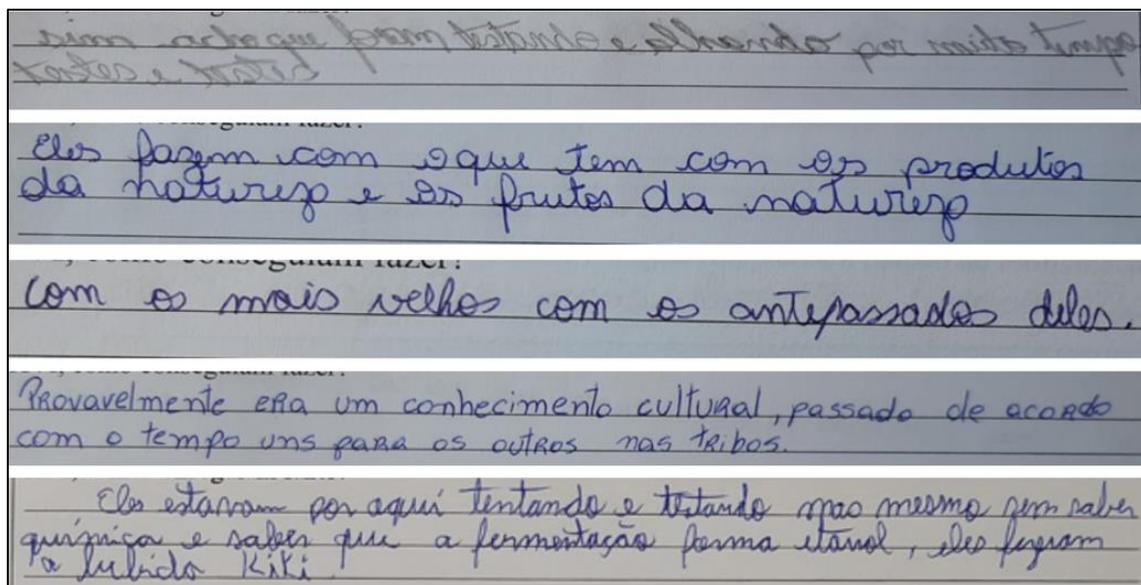


Figura 51 – Respostas dos alunos B1, B2, B9 e B12 (Fonte: Dados da pesquisa).

A aula experimental teve como objetivo fazer o experimento fermentação alcoólica baseada na demonstração da bebida *kiki* a base de pinhão. De forma histórica, muito se conhece sobre a fabricação de bebidas alcoólicas por indígenas brasileiros, das quais muitas vezes eram utilizadas como remédios, relacionadas à “medicina dos humores e dos fluidos”, tendo como função além de embriagar em rituais, ser a solução na cura de doenças (von MARTIUS, 1939; ALBUQUERQUE, 2014).

Segundo Moreira *et al.* (2011), ao se trabalhar com os etnoconhecimentos em sala de aula, vários aspectos são englobados, como a formação ideológica do aluno, a aceitação/valorização da sua cultura ou história e a contribuição para uma mudança de uma sociedade focada no eurocentrismo. Assim, Francisco Júnior ressalta:

Na maioria das vezes, quando falamos em Ciência, é totalmente desconsiderada a dimensão de Ciência e tecnologia dos povos pré-colombianos, africanos, indígenas etc. A supervalorização de determinadas culturas, por exemplo, a europeia, em detrimento de outras, é um ato discriminatório e que, amiúde, nos passa despercebido (FRANCISCO JÚNIOR, 2008, p. 405).

Assim, o professor tem papel fundamental na construção do processo de ensino-aprendizagem e na formação de cidadãos mais conscientes num cenário multiculturalista. O ensino formal que utiliza a abordagem das etnociências na produção de conhecimento permite o diálogo entre as diferentes formas de saber, considerando um ensino de química que contemple a diversidade de formas de conhecimento construída pela humanidade, contribuindo para uma compreensão mais crítica e informada por parte dos estudantes.

Iniciou-se a aula com fotos de rótulos e embalagens de bebidas alcoólicas (Figura 52) e pediu-se para que os estudantes identificassem os teores alcoólicos. Ao interpretarem os rótulos, questionou-se:

- ✓ Por que a cachaça tem maior teor alcoólico do que a cerveja?
- ✓ Será que o processo de fabricação da cachaça e da cerveja são iguais?
- ✓ Você sabe como é produzido bebidas alcóolicas com maiores teores de etanol?
- ✓ Você sabe o que é bebida destilada?
- ✓ Como saber se a bebida é fermentada ou destilada?



Figura 52 – Rótulos de bebidas alcóolicas (Fonte: Autoria própria).

Os alunos não sabiam os processos de fabricação de bebidas destiladas, assim como as diferenças nos teores alcoólicos das bebidas. Quando perguntado sobre bebidas destiladas, surgiram respostas como: “a destilada tem mais teor alcoólico” (B13), “porque é mais químico, eu acho” (B11).

Assim, explicou-se a diferença entre bebidas fermentadas e destiladas, em que as não destiladas apresentam teor alcoólico de no máximo 15 °GL, além de possuírem sabor e aroma dependentes da matéria prima e dos aditivos utilizados na fermentação, enquanto as bebidas destiladas apresentam teores alcoólicos elevados (Quadro 32).

Quadro 32: Propriedades das bebidas alcóolicas (Fonte: adaptado de Rodrigues *et al.*, 2000, p. 22).

	Tipos de bebida	Teor alcoólico / °GL	Matéria prima	Observações
Bebidas não destiladas	cerveja	~ 4	cevada	Sabor e aroma devem-se às folhas de lúpulo
	vinho	11	uva	As variedades dos vinhos devem-se aos diferentes tipos de uva
Bebidas destiladas	cachaça	40	Cana-de-açúcar	Bebida popular, amplamente conhecida
	uísque	43	Cevada ou milho	A cor é devida ao envelhecimento em barris de carvalho

Os teores alcoólicos de algumas bebidas destiladas são: cachaça (38~54 °GL); uísque

(43~55 °GL); conhaque (40~45 °GL); vodca (40~50 °GL). De bebidas fermentadas temos: vinho (11~12°GL); cerveja (3~5 °GL) (RODRIGUES *et al.*, 2000). Abordou-se novamente sobre as transformações para mililitros (mL) da quantidade de etanol presente em algumas bebidas em que as concentrações estavam expressas em porcentagem. Todos foram participativos, demonstraram ter compreendido os cálculos e as relações existentes entre a porcentagem de álcool e o recipiente da bebida (Figura 53).

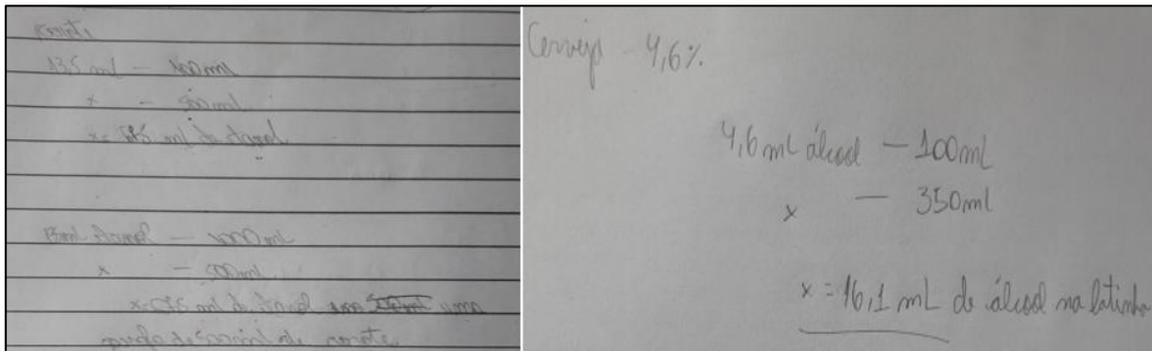


Figura 53 – Figura 53: Cálculos dos alunos B1e A8 (Fonte: Dados da pesquisa).

Em seguida, fez-se a leitura de notícias que abordam situações ou acidentes causados por pessoas embriagadas, como: “Adolescente fica gravemente ferido ao ser atropelado por motorista embriagada em Ponta Grossa, diz polícia” e “Indígena bêbado entra na CASAI e agride pacientes”. Debateu-se com os alunos realizando reflexões sobre situações que envolvem incidentes causados por uso excessivo do álcool.

Adolescente fica gravemente ferido ao ser atropelado por motorista embriagada em Ponta Grossa, diz polícia

Fonte: G1

Motorista foi presa após o bafômetro apontar que estava alcoolizada, pagou fiança de R\$ 2.500 e foi liberada, segundo a polícia.

Um adolescente de 17 anos ficou gravemente ferido depois de ser atropelado por uma motorista em Ponta Grossa, nos Campos Gerais do Paraná. O acidente aconteceu na quinta-feira (4) e, segundo a Polícia Militar (PM), a mulher estava alcoolizada.

A colisão aconteceu na Rua Carlos de Carvalho, no bairro Uvaranas. De acordo com a PM, a mulher, de 49 anos, que dirigia um Fiesta, acabou atropelando o rapaz. Com o impacto, o adolescente foi arremessado ao chão e socorrido às pressas ao hospital.



Com o impacto, vidro do carro ficou destruído e adolescente foi arremessado. — Foto: Higor Semchemchem/Colaboração

A motorista, conforme a PM, apresentava sinais de embriaguez. Ela aceitou fazer o teste do bafômetro e, de acordo com os agentes, o equipamento constatou que ela realmente estava alcoolizada.

Presa, a motorista foi encaminhada à 13ª Subdivisão Policial de Ponta Grossa. Segundo a Polícia Civil, ela foi liberada após pagar fiança de R\$ 2.500. O hospital não informou o estado de saúde do adolescente.

Fonte: G1. Portal de Notícias da Globo. <https://g1.globo.com/pr/campos-gerais-sul/noticia/2021/03/05/adolescente-fica-gravemente-ferido-ao-ser-atropelado-por-motorista-embriagada-em-ponta-grossa-diz-policia.ghtml> Acesso em 05 de julho de 2021.

Indígena bêbado entra na Casai e agride pacientes

Policiais militares detiveram o homem após denúncia de servidora; ninguém ficou ferido...

Fonte: Folha Boa Vista, Roraima (11/03/2020)

Um indígena yanomami, de 21 anos foi preso na tarde dessa quarta-feira (10), após agredir pacientes na Casa de Apoio a Saúde do Índio (CASAI), no bairro Monte Cristo, zona Rural de Boa Vista. De acordo com testemunhas, ele estava bêbado.

Agentes do Batalhão de Operações Policiais Especiais (Bope) foram acionados após denúncia de confusão. Chegando ao local, os policiais fizeram contato com a servidora que havia informado que o índio havia ingerido bebida alcoólica e estava tentando agredir os outros pacientes da CASAI. Ninguém ficou ferido.

Os policiais fizeram abordagem ao indígena e o conduziram para o 5º Distrito Policial, para prestar depoimento.



Policiais prenderam jovem após denúncia (Foto: Aldenio Soares)

Fonte: Folha Boa Vista, Roraima. 2020. Disponível em:

A partir dessas notícias, alertou-se sobre os perigos do consumo exagerado de bebidas alcoólicas, retomando aos assuntos já abordados nas aulas anteriores, como os teores alcoólicos de bebidas industrializadas e bebidas artesanais ou tradicionais, fazendo relações sobre o consumo dessas bebidas e suas possíveis consequências.

Momento 1: Proposta do Problema

Para iniciar a aula os alunos foram instigados com algumas perguntas a fim de estimular a atenção e contextualizar a aula:

“Como saber se na bebida fermentada *kiki* ocorreu a fermentação alcoólica? Como verificar se a reação realmente ocorreu e houve a formação dos produtos? Como vocês fariam para identificar a liberação de CO₂? E para identificar se houve formação de etanol?”.

Momento 2: Levantamento das hipóteses

Para solucionar as questões iniciais, propôs aos alunos a produção de fermentação alcoólica a base de pinhão, similar a bebida *kiki*. As turmas foram divididas em grupos de 3 – 4 alunos. Esperou-se partir dos próprios alunos como ocorreria a realização da atividade.

Professora-pesquisadora: *Agora, para fazer a bebida kiki, o que que precisa?*

Alunas B10, B11 e B12: *Água, pinhão e fermento.*

Professora-pesquisadora: *Dessa mistura vai formar o quê?*

Aluna B12: *O álcool.*

Professora-pesquisadora: *E o que mais?*

Aluna B11: *Dióxido de carbono.*

Nesse momento, perguntou-se aos alunos: Como podemos comprovar que realmente está ocorrendo a reação? Como podemos observar a liberação de CO₂?” Alguns alunos responderam:

Turma B:

Aluna B11: *Colocar uma cartolina?*

Aluna B12: *As bolhas (ver bolhas).*

Aluno B13: *Coloca um papel em cima para ver se cai.*

Aluna B8: *Coloca a mão.*

Aluno B13: *Chacoalhar?*

Turma A:

Aluno A7: *Tem que mexer (misturar).*

Aluno A16: *Fazer espuma (na extremidade superior do Erlenmeyer).*

Momentos 3 e 4: Elaboração do plano de trabalho, montagem do arranjo experimental e coleta de dados

Após sugestões dos alunos de forma coerente com a realização do experimento, distribuiu-se os materiais para os grupos (três Erlenmeyer, espátulas, placas de Petri e água) e sugeriu-se que descrevessem como iriam realizar o experimento.

Materiais

- Três garrafas (PET) ou Erlenmeyer;
- 100 g. de pinhão;
- Água;
- Fermento de pão;
- Três bexigas;
- Espátulas ou colheres.



Figura 54 – Materiais utilizados na aula experimental (*Fonte: Arquivo da pesquisa*).

Os pinhões (sementes de araucária) foram coletados no interior do próprio colégio, que possui quatro pinheiros araucárias (Figura 55) ainda com produção de pinhas no período de setembro.



Figura 55 – Frente do colégio com pinheiros araucárias (*Araucaria angustifolia*) e suas sementes, os pinhões (Fonte: Arquivos da pesquisa).



Figura 56 – Aluna coletando os pinhões (sementes de araucária) para aula experimental (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Os estudantes seguiram com o procedimento do experimento. Sugeriu-se que fizessem três situações para controle e posterior observação: dentro do primeiro Erlenmeyer colocaram apenas o fermento e a água; no segundo, 50 gramas de pinhão triturado e 50 mL de água; e no terceiro, 50 gramas de pinhão triturado, uma pequena quantidade de fermento e 50 mL de água.

Em ambas as turmas não surgiu a ideia de utilizar uma bexiga na extremidade do Erlenmeyer, ou seja, a sugestão partiu da professora-pesquisadora. Assim, os alunos colocaram uma bexiga na extremidade de cada Erlenmeyer (Figura 57 e 58).



Figura 57 – Experimento fermentação alcoólica (Fonte: Autoria própria).



Figura 58 – Alunos realizando a aula experimental em laboratório de ciências (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Momentos 5 e 6: Análise dos dados e conclusão

Nesse momento, deve-se formalizar respostas aos problemas iniciais discutindo a validade (ou não) das hipóteses dos alunos e as consequências delas derivadas (AZEVEDO, 2004). Entregou-se uma folha de apoio e anotações com perguntas relacionadas ao experimento em si, que serviram para instigar os estudantes a observarem e criarem suas próprias hipóteses levando-os a construir o conhecimento.

- ✓ Em qual recipiente você acha que acontecerá a fermentação? Por quê?
- ✓ Observando agora o experimento, em qual recipiente a reação de fermentação ocorreu? Por quê?
- ✓ Qual a função do pinhão?
- ✓ Qual a função do fermento orgânico?
- ✓ Por que a reação de fermentação não ocorreu nos outros recipientes?
- ✓ Qual é o gás que ficou preso na bexiga?
- ✓ Como saber se um dos produtos da reação é mesmo o etanol?
- ✓ Qual outra forma poderia ser utilizada para detectar a eliminação do gás, produto da reação?

A partir das respostas, dos questionamentos e hipóteses levantadas pelos alunos, foram explicados os fenômenos observados no experimento e os conceitos teóricos sobre o assunto, proporcionando reflexões sobre as respostas apresentadas (conhecimento prévio), confirmando ou refutando essas hipóteses, esclarecendo possíveis dúvidas e conceitos errôneos.

Questionamentos como o gás que ficou preso na bexiga, a função do pinhão e do fermento foram bem explicados pelos alunos, mostrando relação com os conceitos já trabalhados em sala de aula, sendo assim retomados, como os fundamentos da fermentação alcoólica e carboidratos (monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos), constituindo uma atividade interdisciplinar, pois boa parte desses conceitos já foram vistos em biologia e em ciências anos anteriores.

Ao final do experimento, instigou-se novamente os alunos em relação a sugestões de outras formas de se detectar o gás que estava sendo liberado da reação, mas os alunos citaram as mesmas outras sugestões já apresentadas num primeiro momento. Assim, apresentou-se algumas alternativas para essa detecção visual da liberação de CO₂ no experimento:

- Colocar uma garrafa ou Erlenmeyer com a tampa perfurada com um tubo de vidro ou canudo recurvado, em que uma extremidade fique dentro da garrafa com a fermentação e a outra em um recipiente com água para que se observe bolhas (Figura 59).



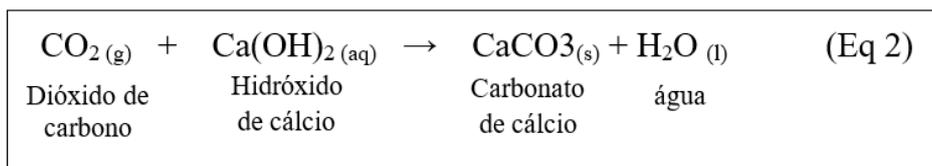
Figura 59 – Esquema para se observar bolhas (*Fonte: Arquivos da pesquisa*).

- Colocar uma garrafa com a tampa perfurada com um tubo ou canudo recurvado, em que uma extremidade fique dentro da garrafa com a fermentação e a outra mergulhada em um tubo de ensaio (ou outro recipiente, um copo) contendo hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2). Deixar o experimento no laboratório para observação posterior (Figura 60).



Figura 60 – Esquema para se observar a formação de $\text{CaCO}_{3(s)}$ (*Fonte: Arquivos da pesquisa*).

Nesse momento, escreveu-se no quadro somente os reagentes da reação e deixou-se com que os alunos percebessem qual reação iria ocorrer. O gás carbônico liberado irá reagir com o hidróxido de cálcio e formará uma solução turva com precipitado branco que identifica o produto da reação, o carbonato de cálcio (CaCO_3) (Eq 2).



- Colocar o canudo em um recipiente com água e indicador ácido-base azul de bromotimol,

que em meio ácido a solução ficará de cor amarela, identificando o ácido carbônico formado (Figura 61).



Figura 61 – Experimento fermentação alcoólica com solução indicadora azul de bromotimol
(Fonte: Arquivos da pesquisa).

Nesse momento, mostrou-se aos alunos o indicador ácido-base azul de bromotimol, que é um indicador que fica na coloração amarela para soluções ácidas. Assim, instigou-se os alunos de como poderia ser utilizado o indicador para a detecção do gás carbônico liberado. Ao depararem com o aparato mostrado anteriormente, que possibilita a observação do canudo direcionando o CO_2 , os alunos sugeriram o mesmo exemplo, porém não souberam explicar o porquê da ação. Assim, explicou-se que, o gás carbônico reage com a água e forma o ácido carbônico. A partir disso, os alunos prontamente identificaram qual a função do azul de bromotimol.

Pietrocola (2004, p. 129) salienta que a ciência em sala de aula deveria ser um momento privilegiado para se exercitar a imaginação do aluno. Porém, normalmente as aulas são monótonas, em que os alunos não conseguem compreender os conceitos científicos, fazendo relações entre palavras, símbolos e fórmulas, caracterizando assim uma aprendizagem superficial e mecanizada. A imaginação acaba por não fazer parte do processo de ensino-aprendizagem, e segundo o autor, “a imaginação é o motor de muitas atividades que fazemos espontaneamente”.

Nesse contexto, e levando em consideração que as atividades científicas se tornam interessantes e instigadoras quando são capazes de excitar a curiosidade, podendo por meio da imaginação buscar explicações para os enigmas que lhe são apresentados, instigou-se os alunos sobre como poderiam separar o etanol do mosto, como forma de se verificar a formação do etanol. Nesse momento foram poucas as manifestações, a aluna B11 disse: “*tomando [o líquido]*”, e a aluna B10: “*mexendo, sentindo o cheiro*”. Na turma A, o aluno A7 disse: “*colocando fogo?*”; o aluno A4: “*não sei, dá uma queimadinha?*” e o aluno A9 disse: “*destilar*”. A partir dessas respostas, analisou-se juntamente com os alunos suas hipóteses, na turma A, sobre a ideia de ‘sentir o cheiro’, não foi possível devido forte odor gerado pela fermentação no recipiente (Erlenmeyer) fechado pela bexiga, forte o suficiente para desistirem da

ideia de ‘beber o líquido’. Na turma B, a ideia de ‘colocar fogo’, os alunos identificaram que com a presença da água na solução, essa ideia não seria viável. Em seguida, explicou-se sobre o processo de destilação simples e fracionada, instigando os alunos a montarem o esquema da Figura 62, sendo que na turma A, a explicação baseou-se na ideia citada pelo aluno A9, porém, sem dar muitas explicações.

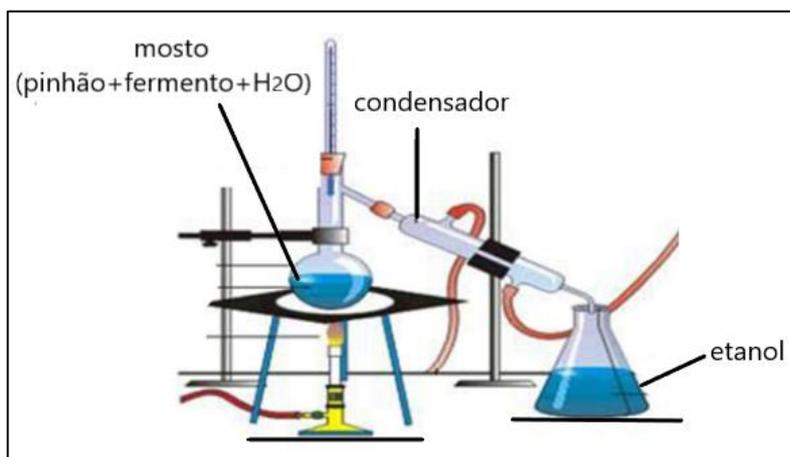


Figura 62 – Esquema de montagem para destilação (Fonte: adaptado de Canal Idolindo, ciência e tecnologia).



Figura 63 – Processo de destilação (Fonte: Arquivos da pesquisa).

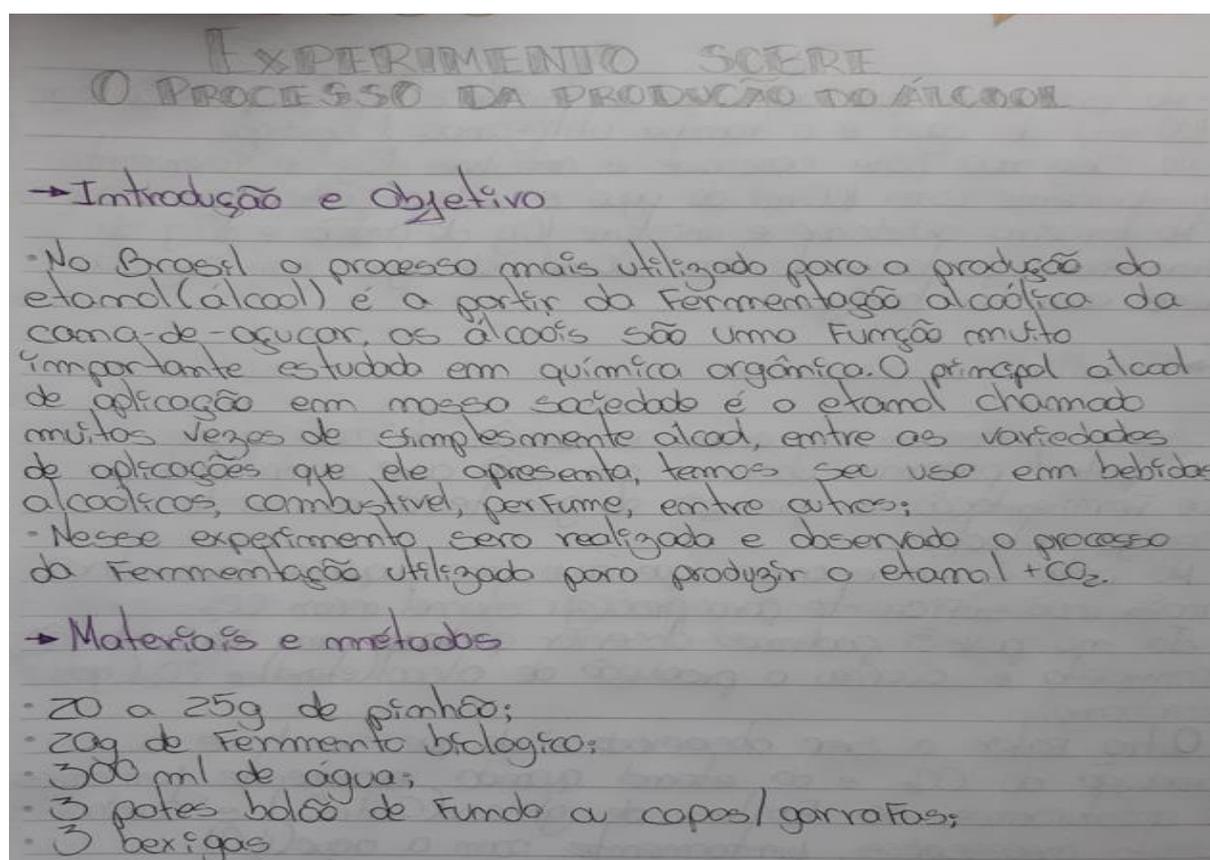
Perguntou-se aos alunos: “Porque será que é condensador (o nome da vidraria)?”, o aluno B13 respondeu: “*porque condensa*”; aluna B11: “*porque condensa o álcool*”; o aluno B13 novamente: “*lembra a condensação*”; a aluna B12: “*lembra a condensação que sai do líquido para o gasoso e do gasoso para o líquido aí de novo (no experimento)*”. Na turma A, as respostas foram: “*porque condensa*” (aluno A13); “*de líquido para gasoso*” (aluno A6).

Desse modo, notou-se que a atividade experimental despertou a curiosidade, fazendo com que desenvolvessem maior interesse sobre o conteúdo estudado. Nesta etapa do experimento é observado o odor característico do etanol, perspectiva fundamental da fermentação alcoólica,

conforme aluna B11: “tem cheiro de álcool e pinhão mofado” “dá para tomar?”; aluno A6: “‘nossa’ professora é álcool”.

Devido possuir quantidade limitada de equipamentos (manta aquecedora e condensadores), montou-se somente um esquema de destilação em cada turma, mas que pôde ser observado e manuseado por todos os alunos. Alguns questionamentos partiram dos próprios alunos, como: “mas e daí precisa de tudo isso?” (aluno A13); “oh professora, mas esse álcool é de tomar?” (aluna A1); “por que ele demora pra sair? (o álcool)” (aluno A7); “então aquele álcool que a gente passa lá na sala (em gel), é feito assim?” (aluno A12).

Foi feita uma orientação de como escrever um relatório sobre a aula experimental, juntamente com um roteiro para elaboração do mesmo. Os alunos ainda não haviam realizado um relatório experimental, sendo assim, os relatórios foram mais simplistas, constatadas abordagens realizadas na própria aula experimental, como pode ser observado nos recortes presentes na Figuras 64.



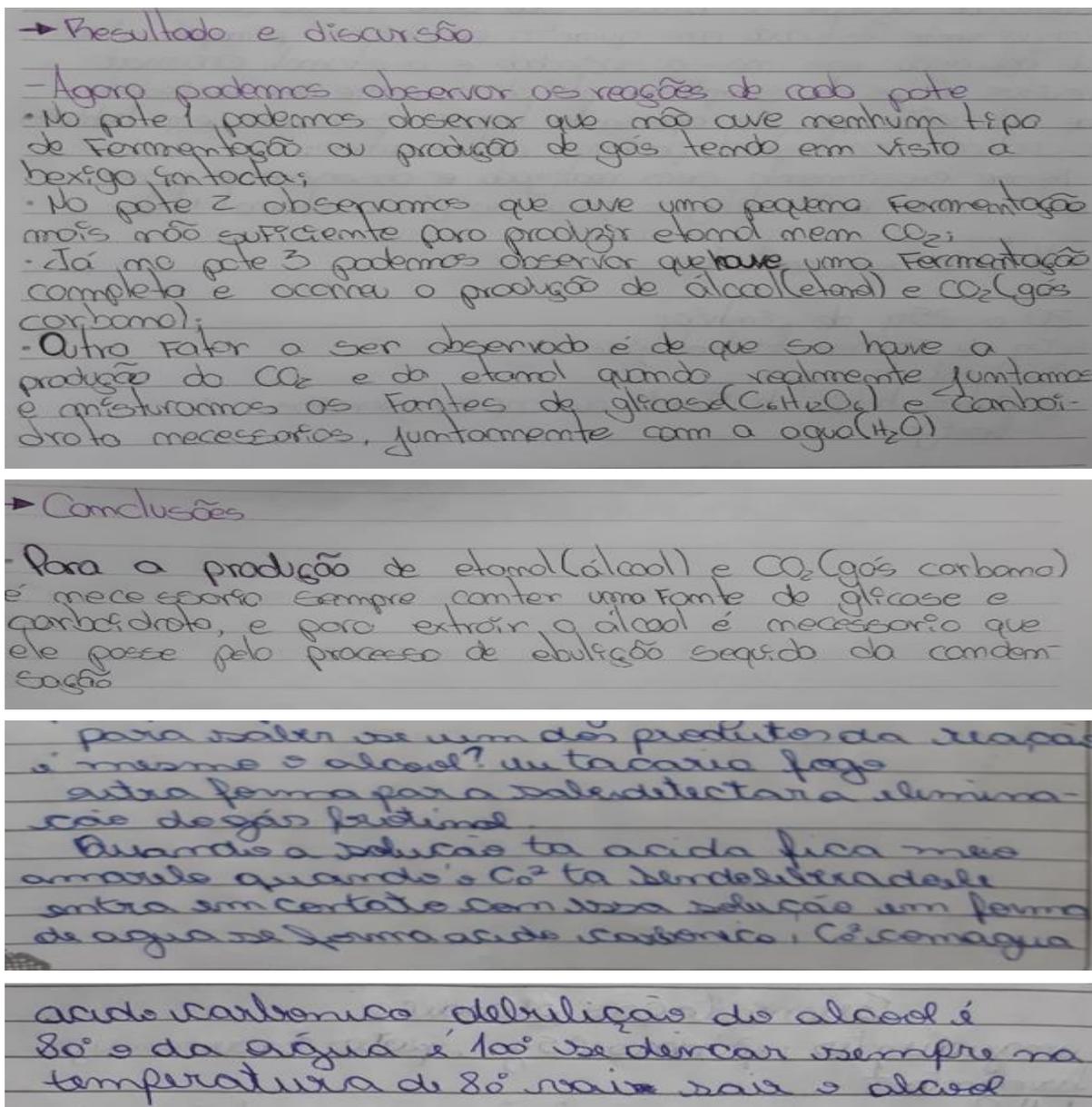


Figura 64 – Recortes dos relatórios realizados após a aula experimental (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Nos recortes dos relatórios pode-se observar algumas escritas problemáticas como no relatório de um dos grupos que escreveu “debulição do álcool” (referindo-se ao ponto de ebulição do etanol), “eliminação do gás brotimol” (identificação do gás carbônico na solução contendo bromotimol), esse grupo reuniu todas as informações da aula e escreveram de uma forma desconexa. Alguns grupos chamaram Erlenmeyer de pote (embora para a maioria, este foi o primeiro contato com o laboratório). Mesmo com um conteúdo mais simplista, os relatórios continham os resultados da prática experimental, indicando que a partir das indagações iniciais os alunos conseguiram realizar soluções para a problemática proposta.

Em relação ao tema de contextualização do experimento, ao final da aula, explicou-se aos alunos que a atividade realizada era um experimento de fermentação a base de pinhão, semelhante

a bebida *kiki*, mas, que não era a bebida *kiki* e nem poderia ser chamada de bebida *kiki*, pois a bebida tem seu propósito e é produzida conforme o ritual de culto aos mortos *Kikikoi*, seguindo a crença e os modos específicos de preparo, pertencentes somente à etnia Kaingang. Que a atividade serviu para incentivar atividades que envolvam os diferentes saberes, a fim de mostrar que não existem culturas superiores ou inferiores, mas povos que desenvolveram práticas para poderem sobreviver e aproveitar o ambiente que habitavam (FEYERABEND, 1977). Percebeu-se esse aspecto na passagem descrita no relatório de dois grupos de alunos (Figura 65).

Título: Como funciona a fermentação e a produção do álcool.

Introdução e objetivos: Para entender como funciona o processo de fermentação, usamos o processo de produção da bebida da tribo indígena Kaingang, Kiki. Também vimos como é a formação do álcool.

Materiais e métodos: Para "fabricar" a bebida Kiki utilizamos: água, fermento biológico e pinhão. Primeiro misturamos no recipiente 1, água e pinhão; no recipiente 2 água e fermento biológico; e no 3 misturamos água, fermento biológico e pinhão. Logo depois colocamos uma bexiga na abertura do recipiente 3.

AULA DE EXPERIMENTO
PRODUZINDO ETANOL

INTRODUÇÃO

As bebidas alcoólicas fermentadas são feitas já a muito tempo, desde as civilizações mais antigas, como na Grécia. Os indígenas também faziam essas bebidas, usando diferentes tipos de fonte de carboidratos, tipo mandioca e pinhão. A gente fez um experimento para ver a fermentação que é o etanol, e usamos como os indígenas fazem a bebida Kiki como exemplo para ver essa fermentação.

Figura 65 – Recortes de relatório experimental realizado pelos alunos (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Esse tipo de atividade, que envolve aspectos culturais no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, traz a química à realidade e ao cotidiano do aluno, além de valorizar o legado indígena à Ciência e Tecnologia. Reforça-se a importância do engajamento de docentes da área científica para que mais práticas escolares sejam efetivadas na difusão dos conhecimentos inerentes à cultura indígena e afro-brasileira ao ensino de ciências (SILVA *et al.*, 2017). Atividades como esta proposta permite abordar conceitos que vão além dos químicos, como envolver história e cultura dos povos, possibilitando o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento.

2.3 Aplicação do Conhecimento – MP3

Esta etapa destina-se à abordagem sistemática do conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante. Desenvolvem-se atividades na busca da generalização da conceituação que foi abordada anteriormente. O objetivo é capacitar os alunos ao emprego do conhecimento, fazendo a relação dos conceitos científicos com as situações cotidianas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Segundo Muenchen (2010), existem várias possibilidades de atividades nesse momento pedagógico, como por exemplo, elaboração de cartas, cartazes, folders, realização de debates, estudos de caso, encenações, seminários, uso de jogos, produção de vídeos e outros.

Para melhor visualização da análise dos resultados para este terceiro momento, elaborou-se três grupos de assuntos: “problemas sociais e alcoolismo”, “senso crítico - implicações ambientais da produção industrial do etanol” e “novas percepções dos alunos sobre ciência, química e etnociência”.

2.3.1 Problemas sociais e alcoolismo

Primeiramente discutiu-se com os alunos sobre os problemas sociais causados pelo uso prolongado de bebidas alcoólicas (alcoolismo) com auxílio da notícia “Aumento do consumo de álcool na pandemia pode ter efeito dominó”.

Aumento do consumo de álcool na pandemia pode ter efeito dominó.

Fonte: Dr. Jairo Bouer (UOL Viva Bem)

A pandemia tem aumentado o consumo de álcool em diversas partes do mundo e os efeitos dessa onda, no longo prazo, ainda são pouco conhecidos e já preocupam. Entre as mulheres, a situação pode ser ainda mais grave. Mesmo antes do novo coronavírus surgir, o consumo de álcool nos EUA, por exemplo, já vinha aumentando. Uma reportagem publicada na revista The New York Times Magazine traz dados e pesquisas sobre esse cenário. [...]

De acordo com um estudo do NIAA (Instituto Nacional de Abuso de Álcool e de Alcoolismo) divulgado no ano passado, o consumo per capita de álcool aumentou 8% entre 1999 e 2017 no país, e o número de mortes relacionadas ao álcool dobrou no mesmo período, muitas delas causadas por doenças hepáticas.

Pandemia: a busca de alívio

Com a pandemia, o aumento da ingestão de álcool deixou os especialistas em alerta. Pesquisa de dezembro de 2020 da Escola de Saúde Pública da Universidade de Johns Hopkins e da Universidade de Maryland apontou que 60% das pessoas que responderam a uma enquete online relataram que seu consumo de álcool havia aumentado. Para a metade delas, a principal causa do aumento foi o estresse — quem se sentia muito ou extremamente estressado bebeu mais em mais dias da semana.

Outro estudo de fevereiro de 2021 da Associação Americana de Psicologia aponta que 25% dos adultos estão bebendo mais para lidar com o estresse da pandemia. O estresse é uma causa conhecida de maior consumo de álcool, mas a pandemia pode estar elevando essa relação de "beber para ligar" a outro patamar.

A questão é que beber para aliviar uma emoção negativa aumenta o risco de se beber mal e de se aumentar progressivamente a ingestão de álcool. E nem sempre é fácil perceber quando se migra de um padrão de uso recreativo (beber por prazer, eventualmente) para um modo de consumo em que, no fundo, a pessoa está buscando um alívio para alguma dificuldade. [...]

Beber para aliviar a ansiedade pode interferir nos mecanismos de controle da amígdala (área do cérebro responsável pelas respostas do nosso corpo às situações de ameaça, reais ou imaginárias), fazendo com que a pessoa precise de doses cada vez mais frequentes para lidar com o estresse. Se na pandemia viver sob tensão é uma constante para muitos, com maior risco de enfrentarmos situações de esgotamento extremo (burnout), há um risco concreto de aumento no consumo. [...]

[...] a compra de álcool por delivery e o "beber em casa" explodiram. Com isso, o risco de se beber sem tantos controles cresceu. Junto com esse fenômeno, podem surgir riscos sociais importantes como abuso sexual, violência doméstica e negligência nos cuidados com as crianças. Para tentar reduzir riscos seria importante que os serviços de saúde e grupos de apoio se valessem dos avanços tecnológicos que surgiram nesse último ano e usassem mais as telas para diagnosticar precocemente problemas com o consumo de álcool e fornecer suporte para quem precisa. Um trabalho de prevenção, com campanhas educativas alertando sobre esses riscos, usando redes sociais por exemplo, também poderia ser útil. No nível individual, seria importante um olhar mais atento de cada um de nós sobre nosso próprio comportamento e sobre familiares e amigos que podem estar enfrentando dificuldades. Antecipar, prevenir e alertar é sempre melhor do que ter que tratar e remediar!

Fonte: Bouer, Jairo. UOL, Viva Bem. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/colunas/jairo-bouer/2021/04/28/aumento-do-consumo-de-alcool-na-pandemia-pode-ter-efeito-domino.htm> Acesso em 05 de julho de 2021.

Jairo Bouer é médico psiquiatra formado pela Faculdade de Medicina da USP (Universidade de São Paulo) e pelo Instituto de Psiquiatria do HC-USP. Bacharel em biologia pela UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e mestre em evolução humana e comportamento pela University College London (UCL).

Após leitura da notícia, questionou-se os estudantes:

- ✓ Álcool é uma droga?
- ✓ O que é alcoolismo?
- ✓ Você acha que alcoolismo é doença?
- ✓ Quais são os problemas causados pelo álcool, a curto e em longo prazo no organismo do ser humano?
- ✓ Por que algumas pessoas se tornam dependentes do álcool e outras não?
- ✓ Além de prejudicar o organismo, quais seriam os prejuízos que o álcool pode causar?
- ✓ Quais os efeitos do álcool no organismo?
- ✓ Por que as pessoas gostam de beber? Por que algumas exageram?
- ✓ Você já ouviu falar em alcoólicos anônimos?
- ✓ Você é a favor da lei seca?
- ✓ Em sua opinião, qual é o risco mais grave do consumo indiscriminado de bebidas alcoólicas?
- ✓ Você acha que a produção indígena de bebida pode causar problemas como alcoolismo?

Em suma, os alunos da turma A consideram o álcool presente em bebidas alcoólicas como droga, “*porque deixa todo mundo loução*” (aluno A14); “*se beber todo dia deixa né*” (aluno A7).

A turma B apresentou um diálogo interessante entre dois alunos:

Professora-pesquisadora: *Vocês acham que o álcool é uma droga?*

Aluna B11: *“não! Ou, é! Acho que é porque tem algumas pessoas que viciam né, não conseguem viver sem [é uma droga] só que é legal [...] livre [lícita]”*

Aluno B8: *“Eu acho que não deveriam vender professora”/*

Aluna B11: *ai claro que não, como? [como que não vão vender?]/*

Aluno B8: *eu acho que não deveria ter cerveja e outros [bebidas alcoólicas] /*

Aluna B11: */ ai nada vê /*

Aluno B8: *eu acho [...] porque eu acho que é a mesma coisa que droga [...] só não deixa você lúcido [...] é só pra esquecer os seus problemas [...] e só que não vai resolver e você só fica sofrendo, e tipo tem pai que bebe e daí fica batendo na mulher e depois ficam sofrendo tudo [...] Eu acho que não deveria ter bebida”.*

Os alunos falaram sobre a doença alcoolismo *“[que deixa] a pessoa viciada no álcool”* (aluno A5) e dos problemas associados a ele, como doenças, problemas afetivos e familiares, transtornos e acidentes de trânsito. Quando perguntado o porquê de as pessoas exagerarem nas bebidas alcoólicas, a aluna B11 respondeu: *“porque elas têm muitos problemas, daí eles bebem para querer esquecer esses problemas”* e o aluno B8: *“tem uns que começam a beber para se aparecer sabe [mais jovens bebem por diversão e querer ser popular]”.*

Sobre o consumo indiscriminado de bebidas alcoólicas, o aluno A3 respondeu: *“acidente né”*, o aluno A16: *“pode causar doenças no fígado”*. Sobre alcoólicos anônimos, a aluna B11 respondeu: *“já [ouvi falar]”* e o aluno B8: *“aquela ong pra ajudar essas pessoas?”*. Em relação à pergunta se as bebidas produzidas por indígenas podem causar problemas como o alcoolismo, obteve-se pouca manifestação dos alunos em geral. A aluna B8 disse: *“não... acho que não”*, já o aluno B8: *“tem álcool né, é álcool do mesmo jeito”* e o aluno B13: *“ah, já a cerveja é outro negócio né”*, fazendo referência que a cerveja possui maior teor alcoólico que a bebida fermentada produzida de forma artesanal.

Em seguida, realizou-se uma atividade com os alunos com a seguinte pergunta inicial *“Analisando uma situação de uso excessivo de álcool por uma comunidade, quais ações poderiam ser feitas para minimizar este problema?”*. Pediu-se para que formassem grupos de 3 alunos e que listassem ações que auxiliariam na qualidade de vida de pessoas que enfrentam o problema do alcoolismo (Figura 66).

Oferecer ajuda e internamento, ajuda de psicólogos, ~~com~~ conselhos, mostrar os malefícios que a bebida traz, fazer palestras educativas e pedir apoio ao governo para dar suporte a essas pessoas.

- Travar no esquadão da vida
- aconselhar
- apresentar riscos e doenças do alcoolismo
- Da medicamenta para vício
- Lembrar da "época" do Proerd.

internar, o governo fazer acompanhamentos dentro o álcool, fazer palestras para os ~~casos~~, vizinhos, levaram para os pais e para os parentes.

O álcool ou etanol faz muito mal pra saúde, podendo causar grandes problemas para o organismo da gente e fazer a família triste. Citamos que precisa que façam palestras para alertar as pessoas que o álcool faz assim mal, porque as pessoas tomam muita bebida sem pensar nos prejuízos da saúde e também na violência e outros problemas porque a pessoa fica desorientado e não responde muito por atos e fica agressiva.

Figura 66 – Recorte da atividade sobre alcoolismo (Fonte: Dados da pesquisa).

Dessa atividade surgiu propostas de ações como: palestras educativas para a comunidade ou nas escolas para que os alunos levem as informações para os familiares; pedir apoio ao Governo para que providencie medidas de prevenção, auxílio com remédios e acompanhamento médico; atendimento psicológico; citaram os alcoólicos anônimos (AA), comunidade voluntária que reúne pessoas que enfrentam problemas com o alcoolismo e tentam manter a sobriedade por meio da abstinência total da ingestão de bebidas alcoólicas; lembraram do Proerd - Programa Educacional de Resistência às Drogas, praticado pela Polícia Militar dentro das escolas públicas e privadas, que tem objetivo de orientar e prevenir crianças quanto ao uso de drogas e álcool, além de orientar os responsáveis dessas crianças em como saber lidar com o assunto dentro de casa; dois grupos citaram o esquadão da vida, uma entidade filantrópica que atua no tratamento e prevenção de dependentes químicos, drogas e álcool.

Conforme Leal, Araújo e Pinheiro (2012), o consumo de bebidas alcoólicas faz parte do cotidiano de muitos jovens, em que a família tem o hábito de beber uma dose de alguma bebida antes das refeições como o vinho por exemplo. Assim sendo, as bebidas alcoólicas são integrantes da vida social dos alunos desde cedo, portanto, conhecer e aprender a respeitar o álcool torna-se importante, saber os limites de tolerância, os malefícios que pode causar no organismo e o alcoolismo. Trabalhar esse assunto com os jovens em sala de aula abrange muitos sentidos e significados, podendo favorecer o ensino de química, biologia, ciências, além de compreender áreas de saúde, história cultural, medicina, família, transtornos psiquiátricos, vida social (acidentes de trânsito causados pelo abuso de bebidas, drogas lícitas e ilícitas, violência etc.).

A próxima atividade desenvolvida com os estudantes está relacionada à suposta neutralidade da ciência e tecnologia e os seus mitos, consistindo em atividades que envolvem reflexões acerca do assunto.

2.3.2 Senso crítico - implicações ambientais da produção industrial do etanol

Um dos grandes marcos para o desenvolvimento científico e tecnológico foi a Revolução Industrial a partir da metade do século XVIII, e nesse momento as pessoas perceberam uma mudança em suas vidas a partir do avanço da tecnologia. Assim, as oportunidades de lucros oferecida pelo mercado fez com que o avanço científico e tecnológico se desenvolvesse em grande velocidade, em que a criação de um “novo processo, nova máquina ou novo princípio científico” gerou uma grande modificação nas condições de produção e proporcionou novas oportunidades de transformação econômica (SILVEIRA; BAZZO, 2006). Segundo Bazzo (2014), grupos dominantes usaram desse momento para impregnar na sociedade a ideia de que o desenvolvimento humano estava linearmente associado ao desenvolvimento científico e tecnológico, ficando latente o pensamento de que esses avanços beneficiavam apenas a humanidade. Por exemplo, segundo Genovese, Genovese e Carvalho (2019), os japoneses em 1945 acreditavam apenas nos benefícios trazidos pelo avanço da ciência e tecnologia, e a partir das bombas atômicas lançadas sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki, perceberam o lado negativo e destrutivo desses avanços. Assim, segundo Silveira e Bazzo (2009), torna-se importante e necessário fazermos uma avaliação crítica sobre a ciência e a tecnologia, repensando e redimensionando o seu papel na sociedade, desde sua constituição histórica.

Diante deste contexto, a educação CTS destaca a importância da compreensão por parte dos estudantes das questões sociais que envolvem a ciência e a tecnologia, como as econômicas, políticas, éticas, psicológicas, ambientais e religiosas. Fazer a discussão sobre possíveis

motivações que são obscurecidas em investigações científicas e tecnológicas devem ser consideradas, como por exemplo, pesquisas associadas a grandes empresas, motivadas pela possibilidade de se obter grande lucro, tirando a ideia de que os cientistas desenvolvem suas descobertas de forma neutra e despretensiosa (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO, 2019).

De acordo com Japiassu (1975, p. 56):

Se perguntarmos [...] sobre o modo de funcionamento da ciência, sobre seu papel social, sobre sua maneira de explicar os fenômenos e de compreender o homem no mundo, perceberemos facilmente que as condições reais em que são produzidos os conhecimentos objetivos e racionalizados, estão banhadas por uma inegável atmosfera sócio-político-cultural.

Assim, de acordo com Rosa e Strieder (2019), ter a compreensão dessa não neutralidade da ciência e da tecnologia permite uma práxis ampliada de participação em processos que envolvam decisões, sendo de extrema relevância, já que, como exposto anteriormente, a suposta neutralidade e visão linear da ciência já persiste há muito tempo em nossa sociedade. Segundo Japiassu (1988), essa persistência pode contribuir para o estado de passividade da sociedade, que inclui cientistas e pesquisadores, comprometendo o processo de constituição de uma cultura crítica, com a participação ativa nas decisões envolvendo CT.

De acordo com Delizoicov e Auler (2001), fazer a reflexão e a problematização sobre a não neutralidade da ciência não significa uma posição anti-ciência e anti-tecnologia, discussão muito presente atualmente por conta da pandemia da Covid-19. Fazer a construção de uma imagem realista da atividade científica-tecnológica é fundamental, sendo que os mitos não combinam com postulações democráticas.

Para que se possa promover essas reflexões com os alunos, sobre os modos de tratar a ciência e a tecnologia, é necessário fazer questionamentos que envolvem alguns mitos tecnológicos que surgem devido a supervalorização do desenvolvimento científico e tecnológico (AULER, 2002). Esses mitos estão relacionados à superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia e o determinismo tecnológico. Com essa abordagem é possível desmistificar os mitos que envolvem a ciência e a tecnologia, mostrando aos alunos a sua não neutralidade, sendo a concepção de neutralidade da Ciência e Tecnologia o “mito original” (DELIZOICOV; AULER, 2001).

De acordo com Delizoicov e Auler (2001), o mito sobre a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas envolve uma visão de mundo que não dá possibilidades à democracia nas decisões que afetam a ciência e a tecnologia, com uma supervalorização da ciência, como instância absoluta. O mito da perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia está relacionado com a concepção linear de progresso, em que os problemas que assolam o mundo serão resolvidos conduzindo a humanidade ao bem-estar social, dando ideia de que CT conduzem ao progresso e que são sempre criadas para solucionar problemas, tornando a vida mais fácil. O

processo do desenvolvimento da CT não pode ser considerado um processo neutro, que não modifica as estruturas sociais em que atua, “nem a Ciência e nem a Tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam. O progresso científico e tecnológico não coincide necessariamente com o progresso social e moral” (DELIZOICOV; AULER, 2001, p. 125). E o mito do determinismo tecnológico, na compreensão de Sanmartín (1990, *apud* DELIZOICOV; AULER, 2001, p. 126), nutre-se de mitos propagandísticos, como “ou a revolução tecnológica, que nos trará um mundo melhor, ou o estancamento e o retorno às cavernas”, referindo-se a um passado negativo, em que qualquer questionamento mais crítico, é encarado como irracional, da era das trevas.

Diante do exposto, sobre a suposta neutralidade da ciência e tecnologia e os seus mitos, esta etapa consistiu em atividades que envolvessem reflexões. Os meios midiáticos (jornais, notícias, redes sociais) trazem informações sobre os mais variados problemas científicos sociais e ambientais. Fazer o uso dessas informações (desde que sejam fontes confiáveis), selecionando e adaptando para serem trabalhados em sala de aula pode ser uma importante ferramenta didática na formação para a cidadania (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO, 2019).

Assim, para preparar os alunos para que participem ativamente das decisões da sociedade, precisamos desenvolver atividades que vão além do ensino tradicional de conceitos, atingindo uma educação preocupada com a formação de valores e atitudes, promovendo abordagens de ensino que promovam a reflexão e a participação nas tomadas de decisões (SANTOS; MORTIMER, 2001). A escola possui amplas possibilidades de promover uma educação crítica, deixando de ser vista apenas como reprodutora do conhecimento (CHASSOT, 2018), desenvolvendo atividades que estimulem a reflexão, a criticidade e a criatividade dos alunos em relação às mudanças ativas que ocorrem na sociedade. Portanto, para além de termos acesso à informação, devemos ter condições de avaliar e participar ativamente das decisões que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico que atingem o meio em que vivemos, questionando sobre os possíveis impactos da evolução e aplicação da CT na sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Dando continuidade às atividades, iniciou-se a aula com o vídeo “produção de etanol combustível e bebidas alcoólicas” (Figura 67), com objetivo que os alunos identificassem os problemas socioambientais presentes na produção de bebidas alcoólicas e etanol combustível.



Figura 67 – Vídeos sobre o processo industrial (a) de bebidas alcoólicas (*Fonte: Como se faz as coisas*) e (b) de etanol combustível (*Fonte: Petrobrás*).

De acordo com Bazzo, Pereira e Bazzo (2014), trabalhando com os alunos a perspectiva socioambiental, entende-se o enfoque CTS como um posicionamento epistemológico, pois cabe aos professores realizarem abordagens educacionais no intuito de alfabetizar científica e tecnologicamente seus alunos, fazendo em sala de aula uma abordagem mais crítica do que diz respeito à verdade científica. Isso possibilitará que os estudantes identifiquem as influências tanto positivas quanto negativas que a ciência e a tecnologia podem trazer ao meio ambiente e à nossa sociedade, não vinculando assim o otimismo científico derivado da modernidade (LIS, 2019).

Neste contexto, após o vídeo, discutiu-se com os estudantes quais aspectos relacionados a impactos ambientais são identificados nas produções mostradas no vídeo. Neste momento, chamou-se a atenção dos alunos para os problemas socioambientais provindos da produção de etanol, como os dejetos de produção; resíduos sólidos como material orgânico produzido durante a fermentação (vinhoto); emissões de gases; queima de plantações (canaviais); desmatamento de áreas para o plantio de matéria-prima (cana-de-açúcar, milho...); quantidade de água na produção, na lavagem de máquinas, equipamentos e pátio; eliminação de CO₂; consumo de energia elétrica (setores industriais); entre outros.

- ✓ Com o passar dos anos, a tecnologia contribuiu para a produção de bebidas alcoólicas?
- ✓ Quais impactos ambientais podem ocorrer por meio da indústria de bebidas alcoólicas?
- ✓ Quais problemas ambientais vocês conseguiram identificar neste vídeo?
- ✓ Vocês acham que mais ações devem ser realizadas para diminuir os impactos causados pela indústria?

Neste momento houve poucas manifestações dos alunos. Na pergunta sobre as contribuições da tecnologia na produção de bebidas, a aluna B11 disse: “*ela ajuda*”, o aluno B13 complementou: “*sim porque antes fazia com as mãos agora fazem com as máquinas*”, e a aluna B12: “*sim [a tecnologia contribuiu] agora com a tecnologia aumentou a produção em grande escala e [temos] variedade de produtos*”. Na turma A, o aluno A3 disse: “*porque com as*

máquinas geram mais dinheiro e renda” e o aluno A8: “contribui, faz em larga escala os produtos, tem trabalho”.

As respostas dos alunos demonstram uma visão inicialmente otimista em relação a Ciência e Tecnologia. Porém em seguida, é possível identificar uma visão moderada, quando se abordou sobre os impactos ambientais ocorrerem por meio da indústria de bebidas alcoólicas: a aluna B12 disse: *“poluição como o CO₂ [gerado] e o mosto [...] e o uso de grande quantidade de água”*; a aluna B4: *“libera muito CO₂”*; aluno B9: *“eles gastam muita água e também prejudica a atmosfera, o ar, com o CO₂”*. Na turma A, o aluno A4 disse: *“queimadas que produzem cheiro ruim”*; o aluno A14 falou em relação as terras para plantação: *“tem as queimadas [das plantações]”* e o aluno A8: *“gera CO₂ que causa poluição do ar, o caminhão que está na plantação tem combustível que polui o meio ambiente, se a indústria não usa o mosto, esse mosto pode poluir”*. A respeito das ações para reduzir os impactos ambientais, na turma B a aluna B12 disse: *“fazer a reutilização por exemplo do mosto (bagaço)”* indicando a produção de etanol de segunda geração e aproveitamento dos dejetos para adubagem do solo. Na turma A: *“eu acho que cada indústria deveria fazer seu papel e mostrar o que fez para não impactar tanto a natureza”* (aluno A8).

Em seguida, a professora-pesquisadora falou sobre os mitos vinculados à Ciência e à Tecnologia. Para contribuir com a abordagem do assunto, realizou-se a discussão do texto “Cidade de 2 mil habitantes do Paraná desafia usina de R\$ 123 milhões”, em que os alunos fizeram algumas anotações em folhas. É importante fazer a discussão com os estudantes de notícias jornalísticas ou de divulgação científica as quais aprofundem reflexões socioambientais da produção de etanol, além de trazer possibilidades de abordar temas que envolvam questões relacionadas a interesses econômicos e políticos. Prosseguiu-se com alguns questionamentos relacionados a notícia, do qual oportunizou aos alunos fazerem reflexões e demonstrar criticidade perante os assuntos abordados no texto.

Cidade de 2 mil habitantes do Paraná desafia usina de R\$ 123 milhões

Fonte: Giorgio Dal Molin – Gazeta do Povo (29/06/2018)

Atividades de plantio e colheita de cana-de-açúcar em áreas arrendadas por usina de etanol viram motivo de polêmica no município de São Pedro do Paraná.



Vista de São Pedro do Paraná: prefeitura reclama que áreas de plantio de cana estão prejudicando o município. | Foto: Divulgação/Prefeitura de São Pedro do Paraná

[...] A Companhia Melhoramentos Norte do Paraná possui uma usina de etanol em Nova Londrina e arrenda áreas de cana-de-açúcar para moagem em municípios no Noroeste paranaense. Um deles é São Pedro do Paraná. Por lá, muitos dos 2,5 mil habitantes andam descontentes com a atividade da indústria.

“O plantio de cana causou transtornos para a comunidade. Propriedades foram atingidas por queimadas e [o transporte] acabou com trechos de estradas rurais e urbanas”, diz o secretário municipal do Meio Ambiente e Turismo, Fábio Júnior dos Santos.

A prefeitura de São Pedro, então, resolveu agir: em julho de 2017, a prefeita Neila de Fátima Fernandes emitiu um decreto suspendendo o plantio de cana-de-açúcar no município até que fosse elaborado o zoneamento ecológico. “Estamos em uma área de APA (Área de Proteção Ambiental), às margens do Rio Paraná, em uma região de turismo”, reforça o secretário.

Potencial econômico

Com população estimada de 2.491 habitantes pelo IBGE, São Pedro do Paraná possui [...] um PIB global de R\$ 63,5 milhões. A Companhia Melhoramentos Norte do Paraná possui um capital social de R\$ 123 milhões - praticamente o dobro do PIB do município.

A usina não deixou por menos: entrou com um Mandado de Segurança e, por liminar, conseguiu manter suas áreas de plantio [...] e a 4ª Câmara Cível do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná confirmou a decisão. “Foi importante porque o tribunal acata nossa tese de inconstitucionalidade, mas o mandado principal ainda não foi julgado”, explica a advogada contratada pela Melhoramentos. A prefeitura diz que seguirá recorrendo.

Produtores se unem contra usina

No Decreto Municipal 188/2017, a prefeita destaca que a suspensão do plantio considera um pedido do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, do qual fazem parte entidades de produtores e representantes da Emater e Adapar (Agência de Defesa Agropecuária do Paraná), diz Júnior dos Santos.

Uma das participantes é a Associação dos Pequenos Produtores de Leite de São Pedro do Paraná. Um dos membros é Clodoaldo Guermandi. Além de rebanho leiteiro, ele tem pequenos plantios e criação de bicho-da-seda, e denuncia a pulverização por aviões agrícolas na cana, o que prejudica diretamente sua produção. “Sem contar que a usina não traz renda nenhuma para o município”, alega.

Germandi diz ainda que apenas “grandes fazendeiros” são beneficiados: “Aí se você tem um sítio pequeno no meio de uma fazenda arrendada por cana fica encurralado. Aquilo vira um deserto”, alerta o produtor, reclamando do risco de assaltos.

Em desacordo

O secretário do meio ambiente garante: “Não temos nada contra a cana nem contra a usina. O município tem que trabalhar com as prioridades da comunidade e do interesse público. A ação diz que cerceamos o direito de iniciativa, mas isso não é verdade”.

A advogada da usina discorda. “Entendemos que o decreto é inconstitucional porque o município usou uma competência da União: a propriedade civil e agrária. Não há interesse local que justifique o município legislar sobre o tema. No mandado pedimos a tutela de urgência para que o ente privado pudesse continuar sem sanções da prefeitura”, afirma.

Fonte: Giorgio Dal Molin. Gazeta do Povo. 2018. Disponível em:
<https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/agroenergia/cidade-de-2-mil-habitantes-do-parana-desafia-usina-de-r123-milhoes-6oe0djrqrhg818vxbq2h9gjh6/> Acesso em 05 de julho de 2021.

Com essa notícia pode-se trabalhar com os estudantes as questões que envolvem interesses econômicos, sociais e políticos da ciência e da tecnologia na indústria. Nesta etapa destacou-se a não neutralidade da CT, identificando pontos que mostram que a indústria (Ciência e Tecnologia) é influenciada pelas externalidades, como crenças, valores e interesses políticos e econômicos. Com essa perspectiva, demonstrou-se aos alunos que o conhecimento químico não é algo definitivo, delimitado, que não possa ser questionado, mas que está em constante mudança, não possuindo verdades absolutas. Neste momento, discutiu-se com os alunos:

- ✓ O que os moradores reivindicam nessa notícia?
- ✓ O que a usina produz?
- ✓ Que tipos de problemas os moradores estão reclamando?
- ✓ A questão econômica, sobre a usina gerar bons rendimentos para a região é abordada na notícia como?
- ✓ Você acha que as questões econômicas e políticas interferem em alguma coisa?
- ✓ Políticos citam trabalhar para defender os interesses do público (moradores), mesmo assim a usina continuou suas atividades. Você consegue identificar alguma superioridade nesse caso?
- ✓ Você acha que os interesses econômicos da usina são maiores do que a preocupação com os problemas causados aos moradores?
- ✓ Você acha que a ciência é neutra e que visa sempre contribuir com o bem-estar e melhoria da qualidade de vida da população?
- ✓ Qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?

Inicialmente, os alunos de ambas as turmas se demonstraram inseguros para responder os questionamentos. Explicou-se que era importante a opinião de cada um, que não existe uma resposta exata. Assim, a partir das primeiras questões os alunos começaram a participar gradualmente. Na questão “como é identificado na notícia sobre a usina gerar bons rendimentos econômicos na cidade”, a maioria dos alunos relacionou com a informação do PIB, em que a cidade possui um PIB de R\$ 63,5 milhões e a indústria um capital social de R\$ 123 milhões (Figura 68), embora usem o termo PIB para a indústria também.

* Sim, a indústria é vista como mais importante por ter um PIB, uma Renda maior. Além de a indústria ter mais poder econômico.

- Sim, fala que o PIB da indústria é maior.

Figura 68 – Exemplos de respostas da aluna B12 e do aluno A8 (Fonte: Dados da pesquisa).

Sobre a questão “você acha que as questões econômicas e políticas interferem em alguma coisa? O aluno A8 respondeu: “Nessa notícia mostrou que sim”, a aluna A2: “eu acho que interfere muito”. Sobre a identificação de superioridade no caso da notícia, o aluno A8 disse: “sim, preferiram ajudar a empresa”; a aluna B10: “sim, a indústria”. Na questão “você acha que os interesses econômicos da usina são maiores do que a preocupação com os problemas causados aos moradores?”, a aluna B12 respondeu: “Neste caso e em muitos outros, o lado que tem mais poder aquisitivo sempre ganha”; o aluno A8 disse: “é que eles (política) pensam que ajudando a indústria dá mais lucro”, aluna A1: “sim, porque a política teria resolvido o problema da população, mas não”; a aluna A2: “eu acho que sim, é maior que o interesse do povo”.

Sobre a neutralidade da ciência, surgiram algumas respostas como as apresentadas na Figura 69:

- Eu acho que não, porque as vezes o dinheiro pode afetar e tem o poder também. Depende do momento. Na pandemia quiseram vender mais remédios.

- Não. As vezes a ciência só sem pensar as vezes ela não tá nem aí com o meio ambiente mas as maioria das vezes ela é muito boa e cuida da população.

* Não. Uma pessoa pode até ter uma ideia inovadora para ajudar a população, mas com certeza ela sabe que irá lucrar com tal descoberta.

Figura 69 – Exemplos de respostas da aluna A8, B9 e B12 (Fonte: autoria própria).

De modo geral, a maioria das opiniões e indagações dos alunos aos questionamentos foram expressas com uma visão mais moderada e consciente, não se colocaram com deslumbramento em relação a Ciência e Tecnologia, pois segundo Bazzo (2014, p.129), “nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos coloca, podemos nos esquecer

de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas”. Todavia, alguns alunos compartilharam de opiniões com indicativos de uma visão mais otimista em relação a CT, como: “*importante, temos uma melhor qualidade de vida*” (aluna B10); “*importante para o avanço da sociedade*” (aluna B11) ao serem questionados em relação a visão que tinham sobre CT na sociedade.

2.3.3 Novas percepções dos alunos sobre ciência, química e etnociência

Não existe um consenso geral sobre “o que é ciência”, assim como uma formulação “fechada” para isso. Segundo Briccia (2020, p. 114 e 115), as maiores discussões e controvérsias de diversos historiadores, estudiosos e filósofos da ciência versam sobre a construção do conhecimento científico. Assim, a autora analisou alguns autores que trabalham sobre esse aspecto, e elaborou um esquema com as principais características para entender o processo de construção da ciência:

- Não há um método científico fechado, com etapas bem definidas fundamentada na experimentação (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; 2005);
- A construção do conhecimento científico é guiada por pressupostos que influenciam na observação e na interpretação de certo fenômeno (TOULMIN, 1977; BORGES, 1996, GIL-PÉREZ *et al.*, 2001, 2005), o que vai contra a visão puramente empírico-indutivista e atórica da ciência, em que a observação e a interpretação não são influenciadas por ideias anteriores (GIL-PÉREZ, 1993);
- O conhecimento científico é aberto, sujeito a mudanças e reformulações, pois assim foi constatado ao analisarmos o desenvolvimento histórico da ciência; portanto, a ciência é um produto histórico. Desse modo, a maneira de se transmitir conhecimentos já formulados sem que haja a preocupação de mostrar quais foram os problemas que geraram sua construção, sua evolução e as dificuldades enfrentadas para que fossem formulados (GIL-PÉREZ, 1993 e 2008; KUHN, 2000) é uma forma de se criar uma concepção contrária à proposta: de se obter uma visão aberta da ciência;
- Um dos objetivos da ciência é criar interações e relações entre teorias, uma vez que o conhecimento não é construído pontualmente, o que descaracteriza a visão analítica da ciência;
- O desenvolvimento da ciência está relacionado aos aspectos sociais e políticos; por isso, muitas vezes, as opções feitas pelos cientistas refletem interesses pessoais, econômicos ou políticos. Portanto, a ciência é humana, viva, uma construção realizada pelo homem, o qual interpreta o mundo a partir de seu olhar. Dessa forma, é necessário que seja

caracterizada como tal, interpretada a partir de pontos de vista distintos, de acordo com os interesses de quem enfoca;

- Nessa construção humana e não acabada, não podemos esquecer, portanto, o papel das trocas entre equipes, das teorias científicas anteriores para a produção de novos conhecimentos; das hipóteses, da relação com a sociedade, com o momento político e social, e, também, o papel da problematização para a construção do conhecimento.

Assim, trabalhar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos a abordagem sobre “o que é ciência” é muito importante, principalmente em atividades que se pretende abordar assuntos relacionados a etnociência, conhecimento tradicional, saber popular e senso comum. Segundo Chassot (2018, p. 229) “antigamente a ciência nos falava de leis eternas. Hoje, nos fala da história do universo ou da matéria e nos propõe sempre novos desafios que precisam ser investigados. Este é o universo das probabilidades e não das certezas”. Ainda de acordo com o autor, compreender a afirmação trazida na frase de Humboldt (fundador da Universidade de Berlim), de que “a ciência representa algo que ainda não foi plenamente realizado e que nunca poderá sê-lo. A Ciência é portanto uma eterna busca” (CHASSOT, 2018, p. 230), poderia facilitar a compreensão de que existem saberes fora da universidade ou ambientes científicos e tecnológicos. Portanto, trabalhos que envolvem saberes tradicionais e o etnoconhecimento, consideram a ciência não só sob o ponto de vista acadêmico, mas indicam valor ao conhecimento tradicional que muitas vezes serviu de matéria-prima para o conhecimento tecno-científico conhecido e aceito nos dias de hoje.

Após todas as aulas trabalhadas, foi aplicado o questionário final. Para a questão “o que é ciência”, novas categorias surgiram, bem diferentes das do questionário inicial, como pode ser visto no Quadro 33.

Quadro 33: Respostas dos alunos para a questão: “o que é ciência?”.

Categoria	Descrição	Frequência (%)
A	Conjunto de estudos/estudo mais aprofundado que segue método científico, que passa por pesquisas	31
B	Não respondeu	17
C	Conjunto de estudos	17
D	Estudos e descobertas dos cientistas através do método científico que não é fechado (aberto) e não é único, para que novos estudos possam fazer descobertas	14
E	Ato de estudar sobre a vida na terra e o mundo	10
F	Estudo sobre tudo	7
G	Prática sistemática	3

As categorias “A” e “D” chamaram a atenção. A categoria “D” com descrição “Estudos e descobertas dos cientistas através do método científico que não é fechado (aberto) e não é único, para que novos estudos possam fazer descobertas” com 14%, e a “A” “conjunto de estudos/estudo mais aprofundado que segue método científico, que passa por pesquisas” com 31%, se diferem pelo fato de os alunos correspondentes da categoria “D” mencionarem fatores como “método aberto” e “ciência não fechada”, como pode ser observado em exemplos presentes na Figura 70. Alguns alunos continuaram com as respostas iniciais com definições gerais como “estudo sobre tudo” (7%) e “ato de estudar sobre a vida na terra e o mundo” (10%) (Figura 71).

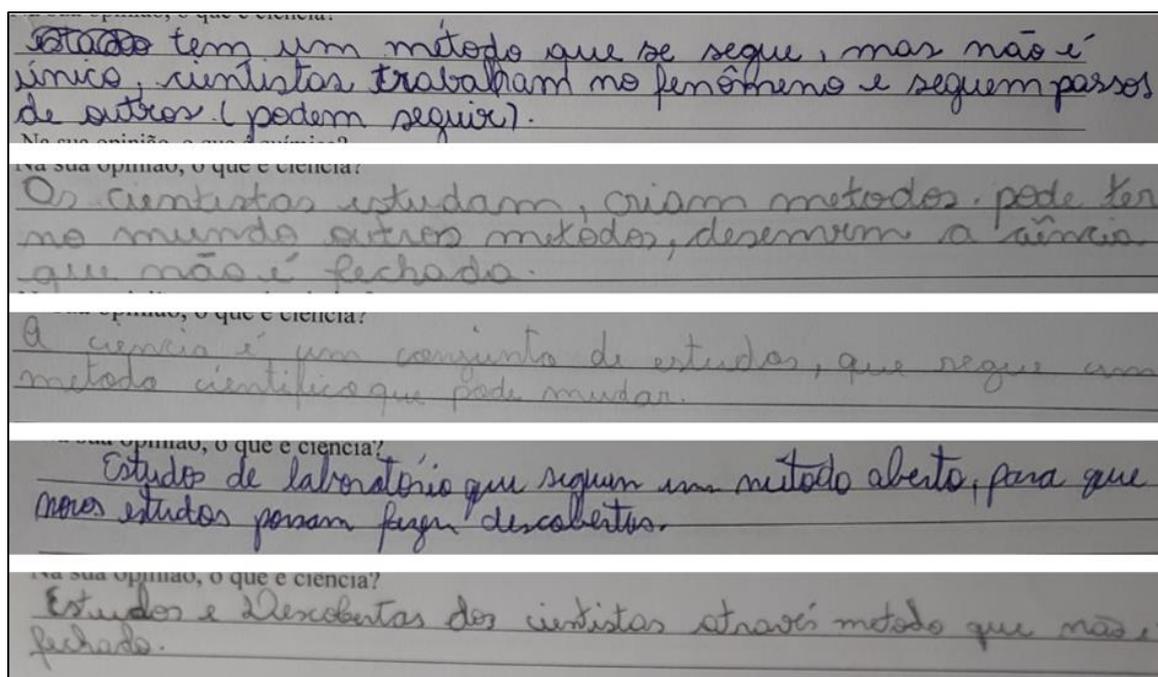


Figura 70 – Respostas dos alunos B1, A5, A8 e A3 para a pergunta “o que é ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

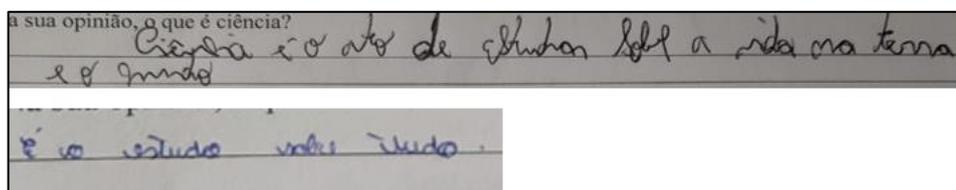


Figura 71 – Respostas dos alunos A9 e A15 para a pergunta “o que é ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Para a pergunta “o que é química”, 79% responderam “estuda a matéria/composição/transformações”; 10% “estudo dos átomos, elétrons, algo microscópico”; 7% “não respondeu” e 3% “não sabiam” (Quadro 34).

Quadro 34: Respostas dos alunos para a questão: “o que é química?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Estuda a matéria/ composição /transformações	79
B	Estudo dos átomos, elétrons, algo microscópico	10
C	Não respondeu	7
D	Não sei	3

Alguns exemplos de respostas são apresentados na Figura 72:

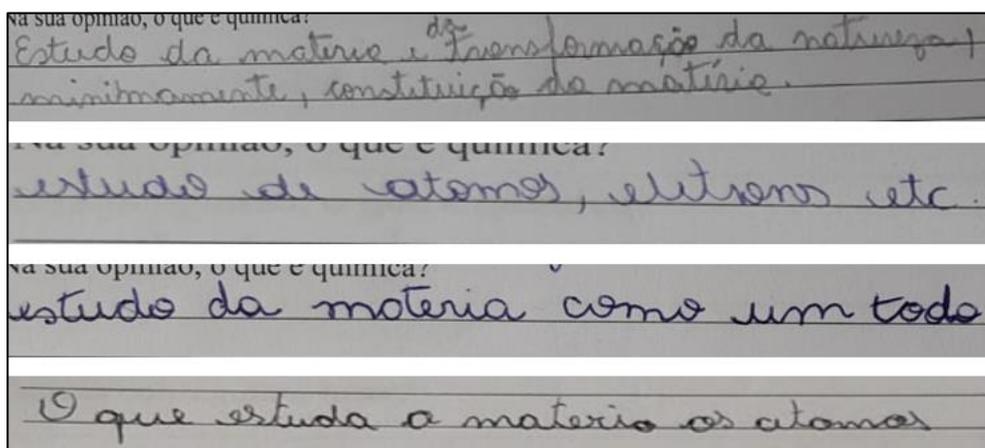


Figura 72 – Respostas dos alunos A14, A4, B1 e B3 para a pergunta “o que é química?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Sobre a pergunta “o que é etnociência”, 66% dos alunos responderam “conhecimento de outras culturas sobre a natureza/saber de outros povos”; 10% “não responderam”; 7% responderam “visão sobre o conhecimento”. As demais categorias estão no Quadro 35 e alguns exemplos na Figura 73.

Quadro 35: Respostas dos alunos para a questão: “o que é etnociência?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Conhecimento de outras culturas sobre a natureza/saber de outros povos	66
B	Não respondeu	10
C	Visão sobre o conhecimento	7
D	Um campo da antropologia	7
E	Como um local ou grupo usa a ciência	3
F	É o olhar da nossa ciência com a ciência antiga	3
G	Não sei	3

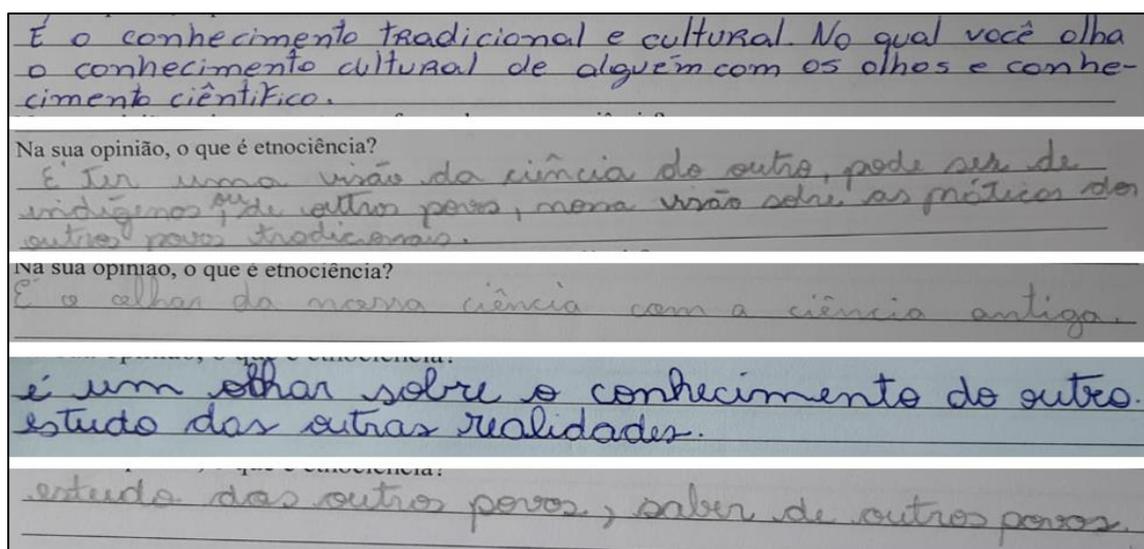


Figura 73 – Respostas dos alunos B12, A14, A5, A1 e B7 para a pergunta “o que é etnociência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Em suma, percebe-se que os alunos compreenderam o conceito de etnociência abordado nas aulas como o “conhecimento de outros povos ou culturas”. Os alunos que enfatizaram a “análise do conhecimento tradicional a partir da ciência”, como pode ser observado nos exemplos da Figura 73 com a resposta dos alunos B12 e A14, corresponde a explicação do *status* de etnociência, necessário para que se possa compreender a consideração de outras formas de saber, da existência de “práticas científicas” no cotidiano de uma população. Nota-se que o aluno A5 fez referência ao “conhecimento tradicional” como “ciência antiga”.

Sobre o questionamento “existe somente uma forma de se pensar ciência?”, 79% dos alunos responderam que “não”; 17% “não responderam” e 3% “não sabiam” (Quadro 36). Algumas respostas da categoria “não”, que apresentaram justificativas estão presentes na Figura 74.

Quadro 36: Dados das respostas dos alunos para a questão: “existe somente uma forma de se pensar ciência?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Frequência (%)
Não	79
Não respondeu	17
Não sei	3

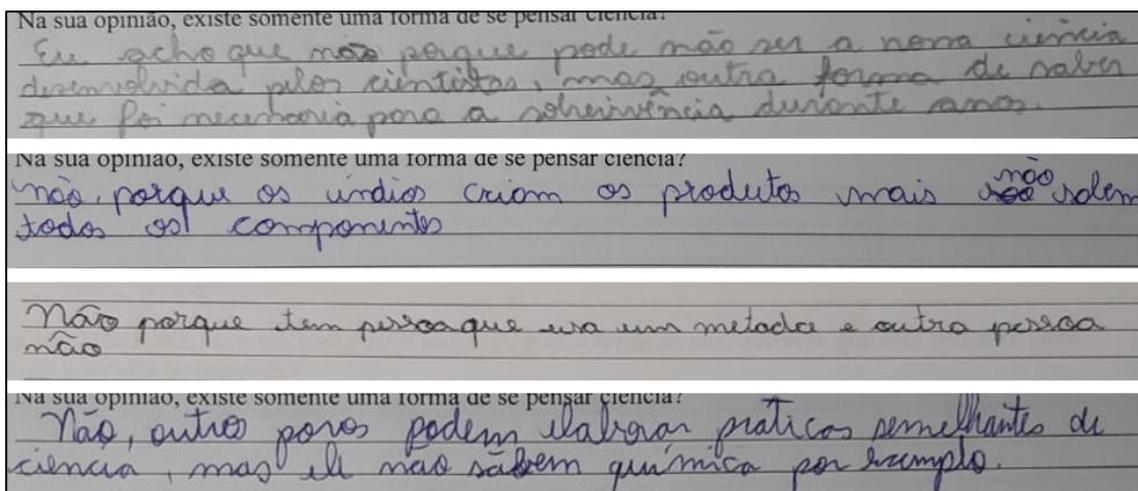


Figura 74 – Respostas dos alunos A14, B10, B3 e A8 para a pergunta “existe somente uma forma de se pensar ciência?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O aluno A14 fez uma interpretação de que existem outras formas de ciência, diferente da desenvolvida por cientistas; o aluno B3 explicou que não, pois pode haver outros métodos e os alunos B10 e A8 explicaram no sentido de exemplificar que outros povos podem não ter um conhecimento científico como a química, mas podem elaborar diferentes práticas “semelhantes a ciência”.

Para a questão “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?”, 97% responderam “Indígenas/Indígenas Kaingang e outras etnias” e 3% responderam que “não sabiam”.

Quadro 37: Dados das respostas dos alunos para a questão: “antes da chegada dos europeus colonizadores no Brasil, como você acha que eram habitadas as terras do Estado do Paraná e da cidade de Ponta Grossa?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Frequência (%)
Indígenas/Indígenas Kaingang e outras etnias	97
Não sei	3

Perguntou-se se os alunos já conheciam algo que foi trabalhado nas aulas, 33% responderam que “não”; 17% “sim/sim, mas não muito”; 17% “não responderam”; 10 % responderam “alcooolismo”; 10% responderam “fermentação para produção de etanol”; 7% responderam “etnia Kaingang”; 3% responderam “indústria e fermentação” e outros 3% responderam “algumas coisas sobre indígenas” (Quadro 38 – Figura 75).

Quadro 38: Respostas dos alunos para a questão: “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não	33
B	Sim/sim, mas não muito	17
C	Não respondeu	17
D	Alcoolismo	10
E	Fermentação para produção de etanol	10
F	Etnia Kaingang	7
G	Indústria e fermentação	3
H	Algumas coisas sobre indígenas	3

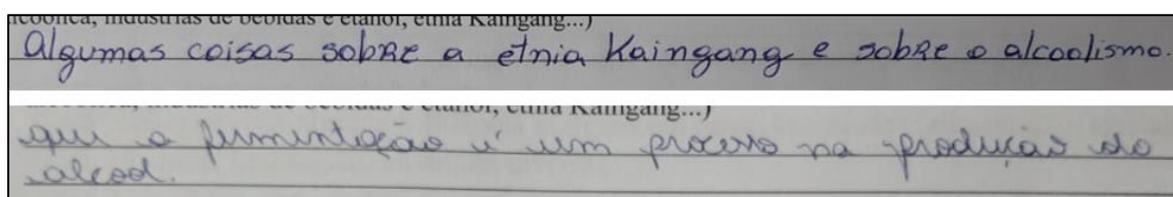


Figura 75 – Respostas dos alunos B12 e A6 para a pergunta “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Na questão “você acha que a ciência é neutra?”, 59% responderam que “não”; 24% “não responderam”; 7% responderam que “sim”; 7% que “sim, mas tem coisas que interferem/ sim, mas às vezes não” e 3% “eu acho que deveria” (Quadro 39 – Figura 76).

Quadro 39: Respostas dos alunos para a questão: “você acha que a ciência é neutra?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Descrição das respostas	Frequência (%)
A	Não	59
B	Não respondeu	24
C	Sim	7
D	Sim, mas tem coisas que interferem/ Sim, mas às vezes não	7
E	Eu acho que deveria	3

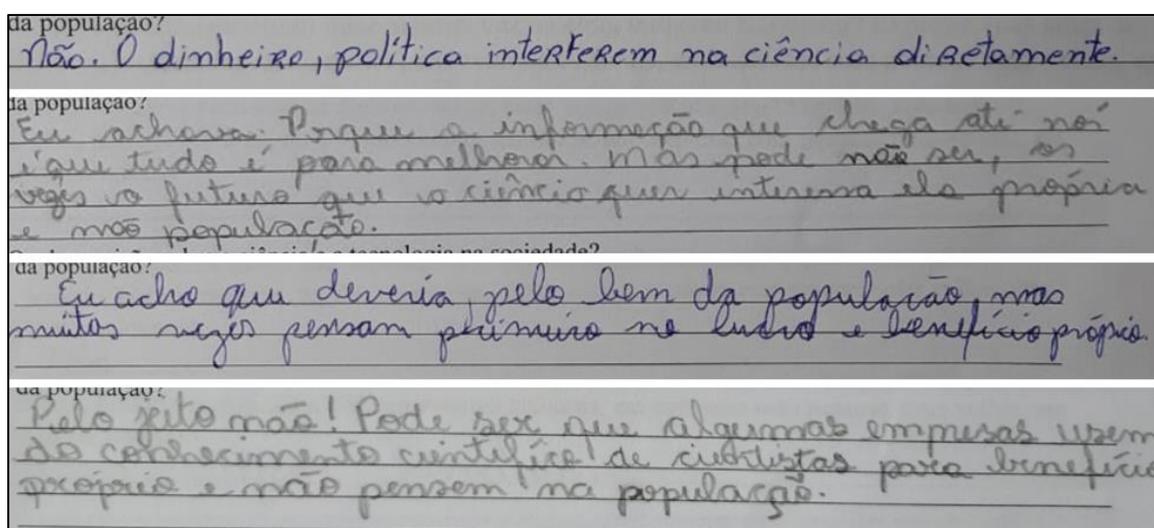


Figura 76 – Respostas dos alunos B12, A14, A8 e A10 para a pergunta “o que você já conhecia das aulas trabalhadas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Respostas como “eu achava”, “eu acho que deveria” e “pelo jeito não” indicam certa criticidade dos alunos, que pode estar relacionado aos momentos que foram abordados sobre a suposta neutralidade da ciência. Pode-se interpretar que os estudantes se mostraram pensativos sobre as relações da ciência e tecnologia na sociedade, indicando de certa maneira os prós e contras do desenvolvimento científico e tecnológico à sociedade e ao meio ambiente. Essas respostas mostram que embora desejassem que a CT fosse algo pensado para o benefício da sociedade, expressam nas suas complementações uma visão mais crítica.

Sobre a questão “qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?”, 59% responderam “importante e útil”; 24% “não responderam”; 10% responderam a palavra “sim”, não fazendo nexos com a pergunta; 3% responderam “podem trazer benefícios, mas podem ser usadas de forma errada” e outros 3% responderam “é muito bom, porém pode gerar desemprego” (Quadro 40 – Figura 77).

Quadro 40: Respostas dos alunos para a questão: “qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?” (Fonte: Dados da pesquisa).

Categoria	Frequência (%)
Importante e útil	59
Não respondeu	24
Sim	10
Podem trazer benefícios, mas podem ser usadas de forma errada	3
É muito bom, porém pode gerar desemprego	3

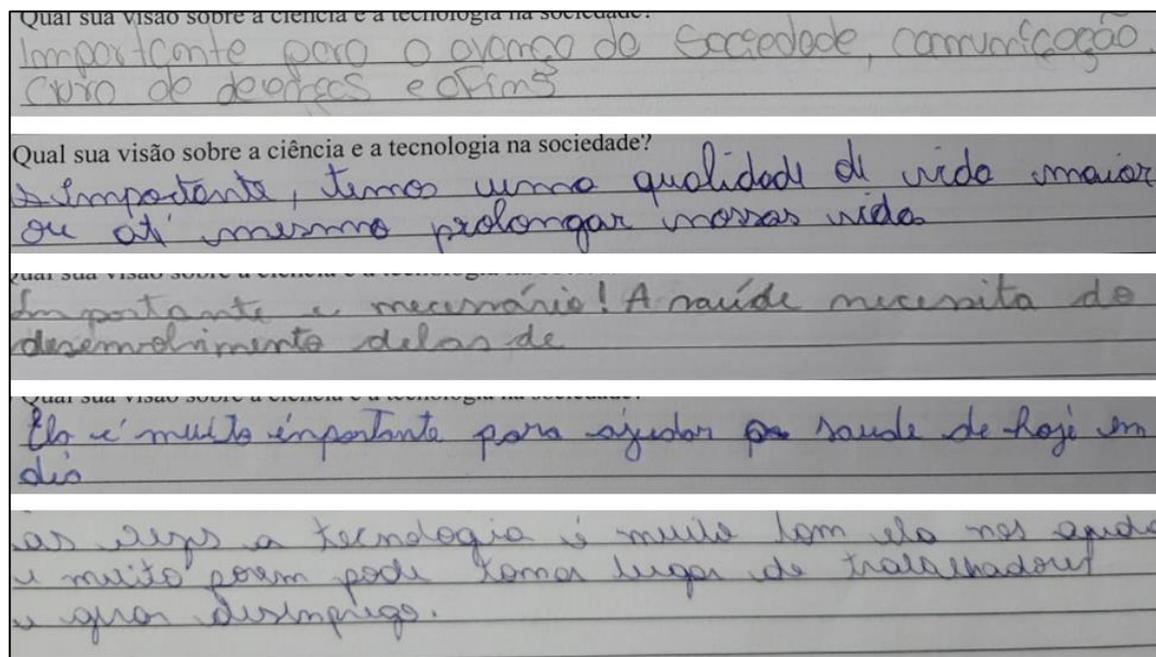


Figura 77 – Respostas dos alunos B11, B10, A14, B8 e A6 com visão mais otimista sobre a ciência e a tecnologia na sociedade (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Diante dessas respostas percebe-se a forte ligação que os alunos fizeram sobre a relação da ciência e da tecnologia para o benefício da saúde, sendo claramente evidenciado pelo momento vivenciado devido a pandemia da Covid-19. O aluno A6 escreveu que a tecnologia nos ajuda,

porém, citou como ponto negativo sobre a relação da tecnologia (máquinas/robôs) substituírem o lugar de trabalhadores, e assim gerar desemprego.

O aluno A8 (Figura 78) explicou que CT são essenciais para a nossa sobrevivência e relacionou com o conhecimento tradicional indígena, que por muito tempo os indígenas sobreviveram mesmo sem o “conhecimento científico”, mas que hoje, somos capazes de não sobreviver devido a dependência da ciência e da tecnologia. Pode-se considerar uma opinião mais voltada para o determinismo tecnológico, em que sem a CT não sobreviveríamos, porém, levando em consideração a comparação com o conhecimento indígena, que foi abordado nas aulas, pode-se pensar que o aluno tenha feito uma crítica a dependência da CT, ou “se antes (da era colonial) era possível, hoje em dia também será”. A aluna B12 escreveu que CT podem trazer benefícios, mas também malefícios, e seu exemplo foi sobre o uso de armas por grupos extremistas (Figura 78).

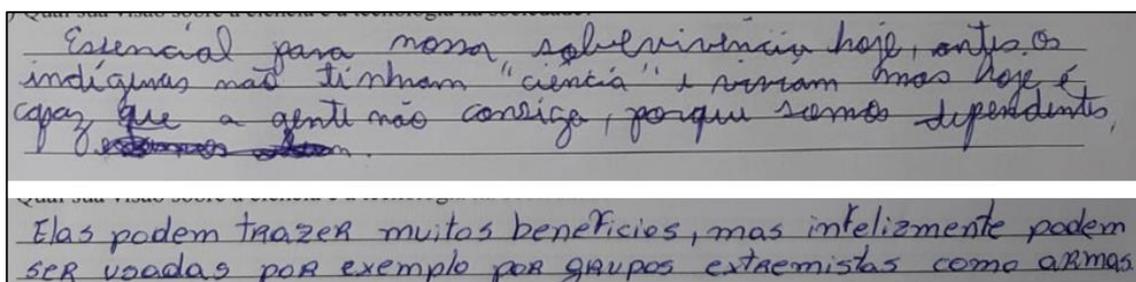


Figura 78 – Respostas dos alunos A8 e B12 para a pergunta “qual sua visão sobre a ciência e a tecnologia na sociedade?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Segundo Bachelard (1996, p. 166), “todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houve questão, não pode haver um conhecimento científico. [...] Nada é dado, tudo é construído”. A ciência usa dos problemas para encontrar as soluções e explicações, sendo assim o problema é essencial na construção do conhecimento. Atualmente vivemos em um momento altamente tecnológico, em que o desenvolvimento científico e tecnológico está amplamente relacionado. Assim, segundo Briccia (2020), não podemos esquecer dessa forte relação da ciência com a tecnologia no ambiente escolar, em que dessa proximidade estimula a inclusão de temas envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no processo de ensino-aprendizagem.

Trabalhar com os alunos temas da natureza da ciência a partir de atividades, condução de discussões e contextualização do ensino, facilita o processo de ensino, conteúdo e o “fazer ciência”, em que Briccia (2020) explica que este “fazer ciência” na Educação Básica não significa que estudantes irão desenvolver novas teorias científicas, mas que alguns aspectos da cultura científica sejam inseridos no cotidiano deles. Para isso, atividades como as desenvolvidas no planejamento didático, apoiadas na contextualização, abordagem CTS e investigação científica, trabalham-se nas características epistemológicas ou da construção do conhecimento científico, destacando a importância da socialização do conhecimento científico. O Quadro 41 a seguir

apresenta as características do conhecimento científico e a sua inserção em sala de aula, de acordo com Briccia (2020) e Gil-Pérez *et al.* (2005).

Quadro 41: O trabalho implícito com aspectos do conhecimento científico em sala (*Fonte: BRICCIA, 2020, p. 117*).

Na Ciência	Na Escola
Situação problemática aberta, que pode ter sua origem em outras investigações, necessidades pessoais, tecnológicas etc.	Proposição de uma situação-problema para ser investigada, geralmente já elaborada pelo professor.
Construção de hipóteses para serem contrastadas. Elaboração de estratégias de contrastação, incluindo, se necessário, planejamento e realização de experimentos.	Construção de hipóteses, teste dessas hipóteses. Reformulação de hipóteses, observação de variáveis.
Interpretação dos resultados, a partir das hipóteses formuladas, dos conhecimentos teóricos e dos resultados de outras investigações.	Interpretação dos resultados, discussão do que foi observado, o que pode demandar relações com outros resultados e/ou novas análises e hipóteses.
Lado humano e vivo da ciência, relacionado a aspectos sociais e políticos e à sociedade e tecnologia.	Estabelecimento de relações entre disciplinas e conhecimentos.
Comunicação do trabalho realizado: encontros, intercâmbios, artigos, congressos.	Comunicação do trabalho em relatórios, discussão entre estudantes e professores. Com uso de argumentação, escrita com destaque para o lado social da construção do conhecimento.

Assim, nas atividades desenvolvidas no planejamento didático aplicado, estas relações estavam presentes na metodologia de trabalho, envolvendo os processos da construção do conhecimento científico, propiciando aos alunos a inserção na cultura científica, além de trabalhar a compreensão da natureza das ciências, os fatores políticos, econômicos e sociais que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Sobre as competências docentes em sala de aula para o planejamento e organização do trabalho e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem científico, o Quadro 42 apresenta uma relação entre as competências e seus indicadores.

Quadro 42: Competências docentes relacionadas ao trabalho de sala de aula (Fonte: BRICCIA, 2020, p. 119).

Competência	Indicadores destas competências
Dirigir situações de aprendizagem	<p>Propõe problemas, questões e dilemas em suas aulas.</p> <p>Trabalha a partir das hipóteses, erros e obstáculos e aprendizagem dos alunos.</p> <p>Reflete sobre o interesse das situações apresentadas em sala.</p> <p>Promove oportunidades para que os estudantes desenvolvam competências científicas, levantem hipóteses, expliquem etc.</p> <p>Promove a integração com outros campos de conhecimento, até a análise qualitativa de problemas.</p> <p>Demonstra que o resultado de uma única pessoa ou grupo pode não ser suficiente.</p>
Criar um ambiente de aprendizagem que envolva o aluno em seu trabalho	<p>Estabelece interações positivas no ambiente de aprendizagem que emprega incentivos e consequências, e interesses e opinião contam.</p> <p>Reforça a dimensão coletiva do trabalho científico, organizando equipes de trabalho.</p> <p>Constrói estilos de comunicação para as necessidades de grupos e indivíduos.</p> <p>Distribui as responsabilidades do ambiente de aprendizagem com os estudantes, até o senso de autoavaliação.</p> <p>Desenvolve a cooperação entre alunos e certas formas simples de ensino mútuo.</p>

Essas competências apresentadas no Quadro 42, de dirigir situações de aprendizagem e de criar ambiente de aprendizagem que envolva o aluno em seu trabalho, estiveram presentes no planejamento didático apresentado. Os trabalhos de leituras de notícias com temas controversos ou assuntos relacionados com as temáticas das aulas proporcionaram questões, dilemas e reflexões nos alunos. A experimentação investigativa trabalhou a partir das hipóteses dos alunos, instigou sobre os seus dilemas, erros e obstáculos, promoveu oportunidades para que os alunos desenvolvessem competências científicas, autonomia e participação mais ativa. As aulas sobre o conteúdo de fermentação alcoólica permitiram a cooperação entre os alunos nas atividades, havendo construção de estilos de comunicações entre a professora-pesquisadora e os alunos, para as formas de grupos ou de forma individual.

O questionário final possui uma questão sobre as impressões dos alunos sobre as aulas. Alguns exemplos de respostas são apresentados nas Figuras 79 e 80.

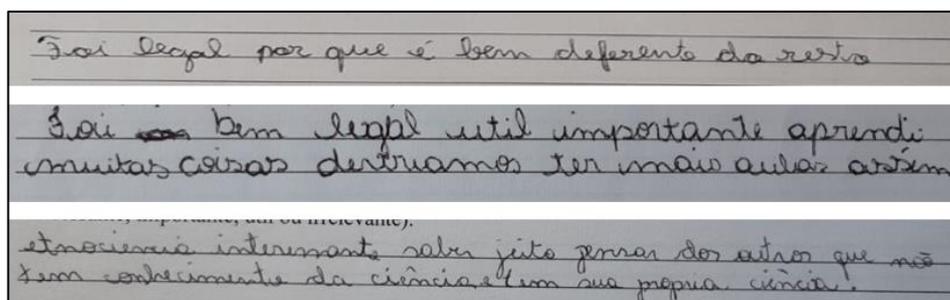


Figura 79 – Respostas dos alunos B3, B2 e A3 para a pergunta “Quais foram suas impressões sobre as aulas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

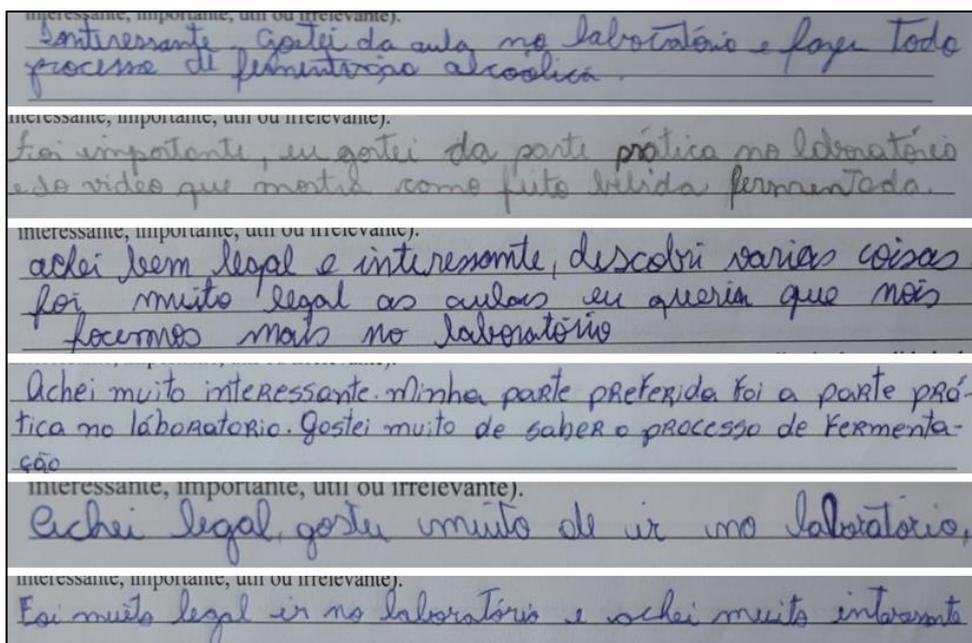


Figura 80 – Respostas dos alunos A8, A14, B9, B12, B10 e B8 para a pergunta “Quais foram suas impressões sobre as aulas?” (Fonte: Arquivos da pesquisa).

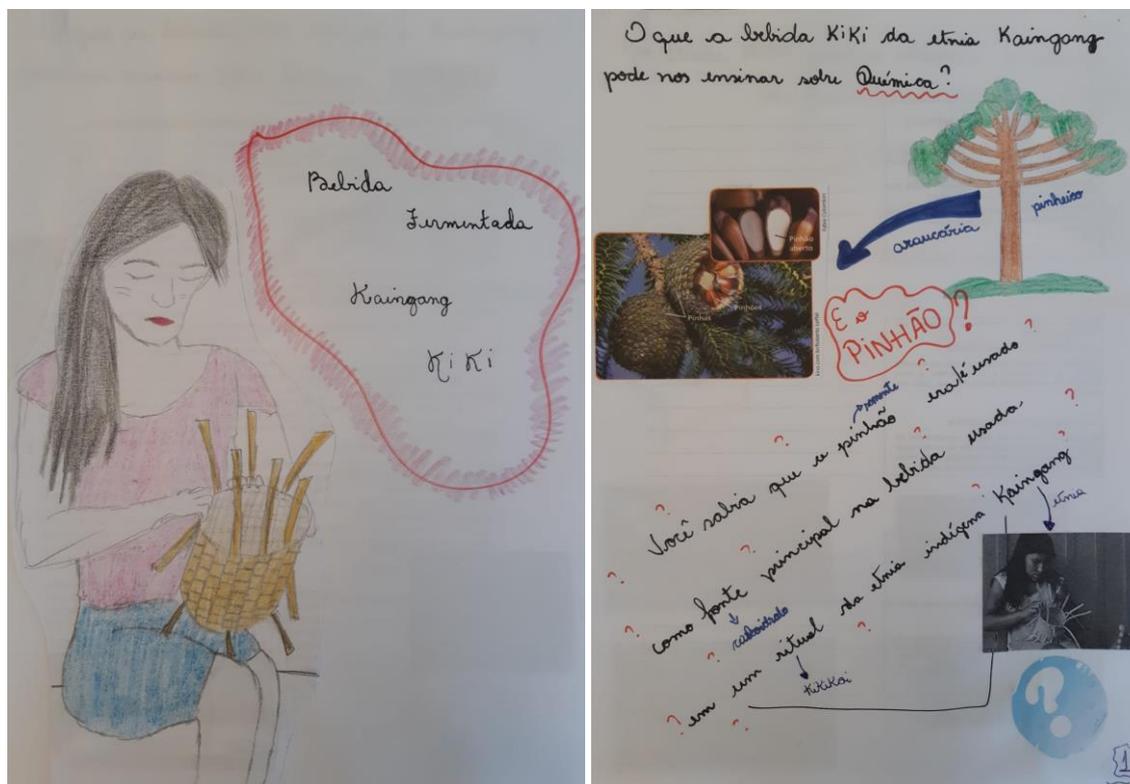
Na Figura 79, respostas como “bem diferente do resto” e “deveríamos ter mais aulas assim”, podem indicar que os alunos perceberam ações didáticas que foram diferentes de aulas tradicionais. O aluno A3 escreveu que achou interessante “saber sobre o jeito de pensar dos outros que não possuem ‘conhecimento da ciência’ e têm sua própria ‘ciência’”, podendo indicar que as aulas sobre a contextualização de etnoconhecimentos indígenas foi interessante, e que obteve de forma positiva a informação sobre diferentes formas de saber. Já na Figura 80, percebe-se que a prática experimental no laboratório despertou o interesse e a motivação nos alunos para os assuntos abordados, mostrando a experimentação como ferramenta de ensino, e apresentando os próprios equipamentos científicos disponibilizados no laboratório de ciência, que eram desconhecidos pelos estudantes, como identificado na fala da aluna B12 ao entrar no laboratório e ver as vidrarias e equipamentos “*nossa, achei que nem existia isso, que era só na TV mesmo*”.

Ao final das atividades, como forma de verificar a aplicação do conhecimento, foram produzidos fanzines (revistas artesanais) como objetivo de aplicação e integração de todos os conteúdos e assuntos abordados nas aulas, inspirado no estudo de Braibante *et al.* (2013). O fanzine é uma ferramenta utilizada na produção textual, que auxilia em atividades de troca de ideias e reflexões, favorecendo a participação e livre expressão dos participantes em relação a um determinado tema ou assunto (MAGALHÃES, 2005). Zine é a abreviação de *magazine*, revista em inglês, configurando como uma manifestação midiática de tema livre, feitos com desenhos, textos digitados ou escritos a mão e colagens. Assim, a produção de fanzines permite que os alunos tenham voz no contexto de ensino-aprendizagem a partir do seu próprio universo cultural. Os alunos organizaram-se em grupos para a montagem dos fanzines (Figura 81), e assim, foram disponibilizados revistas, jornais, impressões de fotos, textos, notícias e figuras da internet.



Figura 81 – Alunos confeccionando os fanzines e cartazes (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O grupo 1B intitulou seu fanzine como “Bebida fermentada – Kaingang Kiki”, em que abordaram a bebida *kiki* e o ritual *Kikikoi*, indicando o pinhão como fonte de carboidrato e destacaram que em relação às bebidas produzidas pelas grandes indústrias, a bebida *kiki* é artesanal, sem geração de grandes impactos ambientais. Citaram problemas ambientais causados pela indústria de bebidas alcoólicas e as consequências do abuso de bebidas alcoólicas, no organismo (doenças), violência (destacaram o disque denúncia) e acidentes de trânsito (Figura 82).



Na Bebida Kiki podemos observar o processo de fermentação alcoólica:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Equação simplificada

glicose etanol Dióxido de carbono

OH

H-C-O-H

H

O PINHÃO É A FONTE DE CARBOIDRATO DO PROCESSO

Arreção exclusiva originada

carboidrato

carboidrato

Abóbada Kiki feita no castão

ritual indígenas Kaingang

Embebedada

CO₂

fermentação alcoólica

Bebida Kiki

Conhecimento tradicional

A bebida é consumida no ritual KIKIKOI

bebida artesanal

bebida Kiki

mas gera uma grande poluição de CO₂

sem geração de resíduos

sem produção industrial

As indústrias de BEBIDAS ALCOÓLICAS GERAM:

poluição do ar

gastam muita água

Etanol dos EUA consome três vezes mais água

queimada

BA GAGO

SUEÍMAS

No organismo a bebida alcoólica em excesso pode causar vários problemas como:

Doenças:

- doenças do fígado, como degeneração gordurosa hepática, hepatite alcoólica e cirrose;
- problemas do sistema digestivo, como gastrite, síndrome da má absorção e pancreatite;
- polineuropatia alcoólica, caracterizada por dor, formigamento e câibras nos membros inferiores;
- problemas no sistema cardiovascular, como hipertensão, e problemas no coração;

VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

VC PRECISA DE AJUDA? DISQUE DENÚNCIA: 180

O álcool é responsável por 20% dos acidentes de trânsito no Brasil. Também é responsável por 10% dos acidentes de trânsito no mundo.

O EXCESSO TBM PODE OCASIONAR PROBLEMAS SOCIAIS:

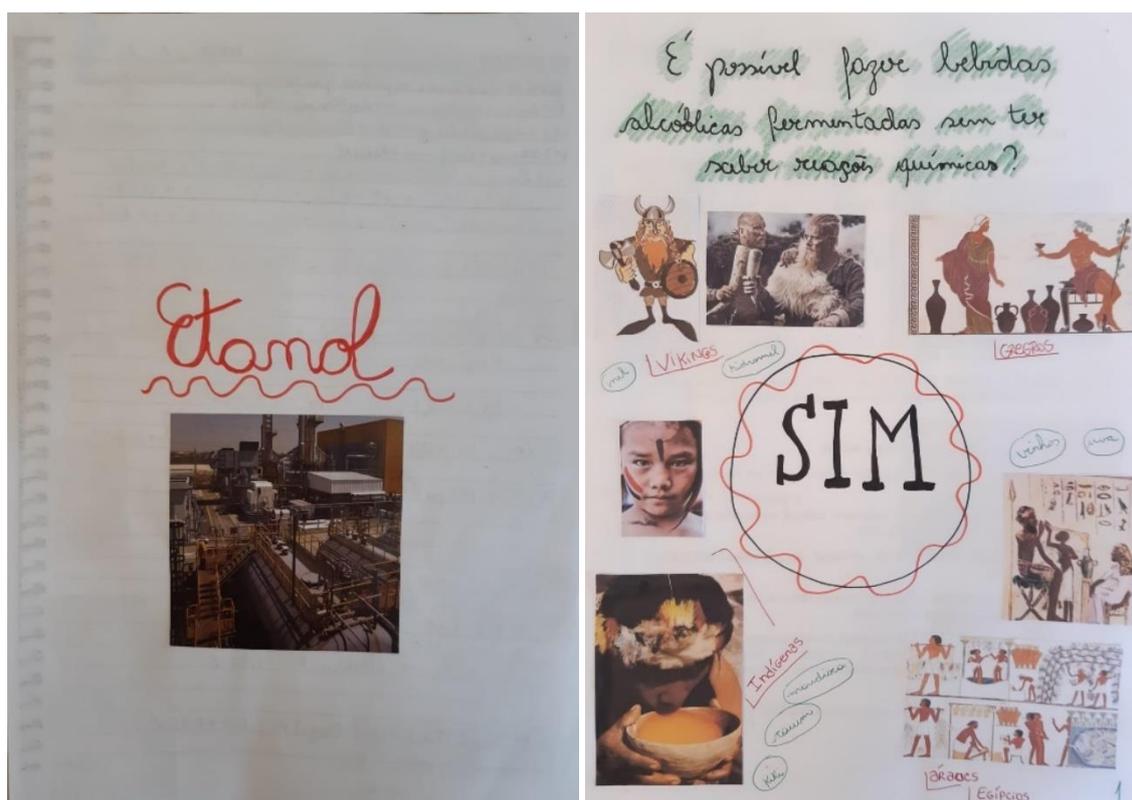
FAMÍLIAS TRISTES

Acidente de automóvel provocado pelo uso de álcool de motorista

Figura 82 – Fanzine produzido pelo grupo 1B “Bebida fermentada – Kaingang Kiki” (alunos B13, B3, B6 e B9) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O grupo 2B (Figura 83) fez o fanzine “Etanol”, iniciando com passagens de sobre as bebidas alcoólicas serem produzidas por diferentes povos, inclusive os indígenas. Citaram os

indígenas Kaingang e a bebida *kiki*, as grandes indústrias de bebidas alcoólicas, destacando que geram empregos, renda, economia e fornecem produtos. Indicaram que esses mesmos produtos podem causar danos à saúde e provocar acidentes. Escreveram no centro da folha a fórmula química do etanol e deram exemplos da presença do etanol em diferentes produtos, como álcool em gel, perfumes, higienização, bebidas e saúde bucal. Em seguida fizeram uma representação de “lado bom e lado ruim” da geração de etanol, simbolizado pelas cores utilizadas, um tom mais claro para o “lado bom” e uma cor escura para o “lado ruim”, além dos sinais positivo (+) e negativo (-). O “lado bom” indica empregos e economia, sinalizado pela notícia “usina de açúcar e etanol contrata vagas de emprego” e imagem de dinheiro; imagens de perfumes, álcool em gel e bebidas representando os produtos e uma bomba combustível representando o etanol combustível. O “lado ruim” traz imagens de poluições como grandes usinas liberando CO₂, a geração do bagaço de cana-de-açúcar, as queimadas do canavial e o grande desperdício de água. Na última página, com a frase “precisamos estar atentos aos danos gerados pela indústria”, finalizam com imagens de manchetes de notícias sobre desperdício de energia em canavial, doenças respiratórias causadas pela poluição do ar por meio de queimadas, explosões e acidentes em usinas de etanol.



Os indígenas Kaingang aqui do Sul do Brasil produziam bebida Kiki:



pinha
↓
pinhão
↓
a fonte de glicose dessa bebida

- ★ uma bebida ancestral
- ★ feita por indígenas com os seus conhecimentos
- ★ etnociência: conhecimento de outros povos.

Hoje em dia grandes indústrias fabricam as bebidas alcoólicas

Uso do álcool etílico em bebida alcoólica

cevada

Fermentação

Produção

- geram empregos
- geram economia
- geram renda
- nos fornecem produtos

Esses produtos vão para o mercado ... E para nossa GELADEIRA...

Esses mesmos produtos podem causar:

- Doenças
- Vício
- Dependência
- acidentes
- cirrose hepática
- violência

O álcool consumido socialmente não é considerado como droga pela maioria das pessoas. Mas seu uso prolongado pode levar ao alcoolismo (vício pelo álcool), que é um dos grandes problemas sociais. O álcool pode causar danos individuais ao álcool e considerado droga pela Organização Mundial da Saúde. O uso constante, descontrolado e progressivo de bebidas alcoólicas pode comprometer seriamente o bom funcionamento do organismo e provocar, entre outros, quadros de degeneração de sangue, como cirrose hepática que, em última instância, pode levar o indivíduo à morte ou a outras consequências irreversíveis. A pessoa dependente do álcool, além de prejudicar sua própria vida, acaba afetando a família.

SEJA VIVO. NÃO USE DROGAS!

A LUTA contra o alcoolismo começa e termina com a BOA VIDA e a SAÚDE. CORONA VERDE

bebidas

Limpeza

Higiene

perfumes

Saúde bucal

$$CH_3-CH_2-OH$$

Muitas Empresas trabalham com a produção de Etanol para várias coisas...

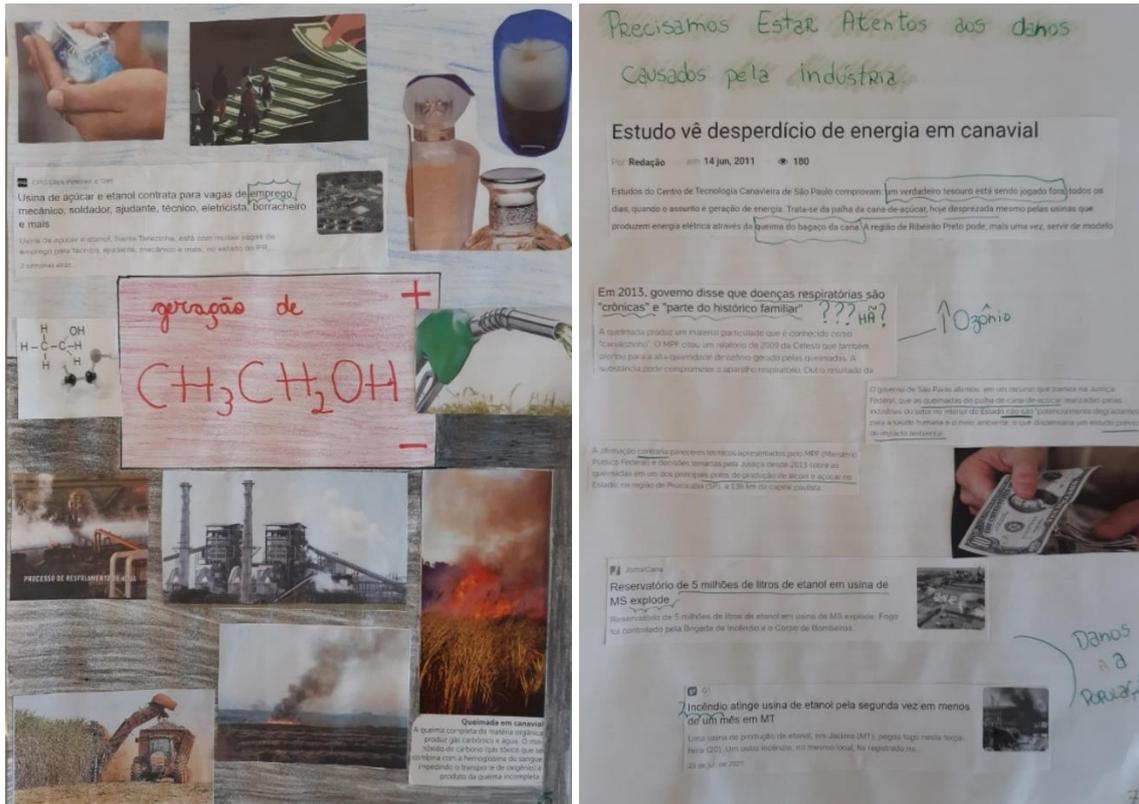


Figura 83 – Fanzine “Etanol” produzido pelo grupo 2B (alunos B1, B2, B5 e B7) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O fanzine intitulado “Fermentação alcoólica” do grupo 3B abordou o processo de fermentação alcoólica, as reações, as diferentes fontes de matéria-prima. Citaram que as bebidas alcoólicas já eram produzidas na Grécia antiga, por indígenas e destacaram a bebida *kiki* da etnia Kaingang. Com a pergunta “será que a produção de etanol em grandes indústrias causa impactos ambientais?” os alunos indicaram alguns problemas, como gastos com água, queimadas, poluição por CO₂ e reclamações da sociedade. Na última página explicaram o que é indústria, indicaram o que interpretam por seus benefícios (geração de emprego, produção de produtos e combustível) e malefícios (impactos ambientais) (Figura 84).

Fermentação Alcoolica

P.1

PARA FAZER UMA BEBIDA FERMENTADA O QUE DEVEMOS SABER?

Fermentação Alcoolica

Enzimas são grupos de substâncias orgânicas com funções catalisadoras, que catalisam reações químicas, que sem a sua presença dificilmente aconteceriam. Os micro-organismos são responsáveis por produzir enzimas (zimas) que atuam nos açúcares (glicose, sacarose ou levadura) do **vinho**. A mais conhecida *Saccharomyces cerevisiae*, conhecida como levedura do pãozinho ou cerveja.

Fontes de carboidrato fermentável pela levedura: sucos de frutas; milho, cevada, beterraba, batata, milho, melado, arroz, cereais, centeio, aveia...

Diagrama: Sacarose + H₂O → Glicose + Frutose. A glicose então sofre fermentação para produzir álcool.

P.2

As bebidas alcoólicas já eram feitas desde a época antiga.

Muito Muito Tempo!

Os indígenas Brasileiros também fazem suas:

CAUIM: bebida fermentada de mandioca.

A etnia Kaingang produz a bebida Kiki no ritual Kikikoi

P.3

REAÇÃO DE FERMENTAÇÃO:

$$C_6H_{12}O_6 + \text{LEVEDURA} \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

GLICOSE CARBOIDRATO AÇÚCAR

↓ ↓ ↓ ↓

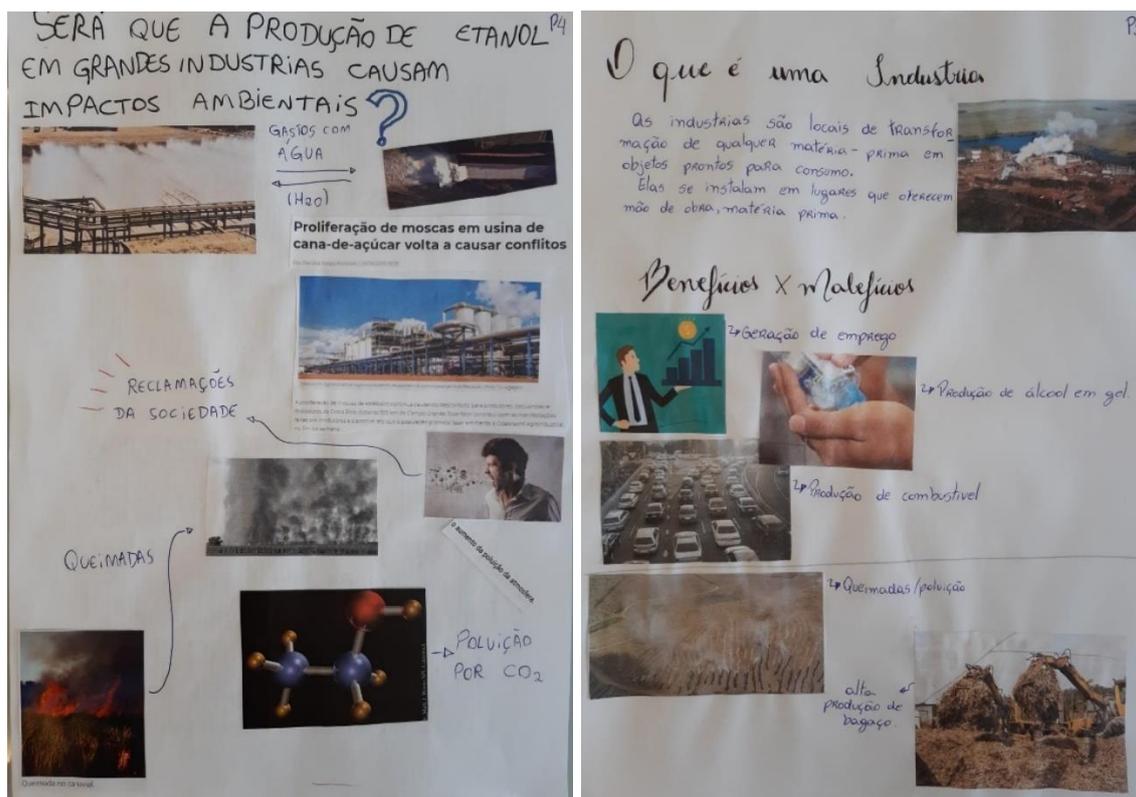


Figura 84 – Fanzine produzido pelo grupo 3B (alunos B12, B8, B4 e B11) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O grupo 1A fez o fanzine “A química na bebida *kiki* – etnia Kaingang” (Figura 85). Os alunos iniciaram com a contextualização indígena Kaingang, apresentaram a bebida *kiki* do ritual Kikikoi, e a partir disso, escreveram sobre a fermentação alcoólica. Por fim, ressaltaram alguns problemas do álcool no organismo, acidentes de trânsito e o uso do bafômetro.

A Química na
Bebida Kiki

**ETNIA
KAINGANG**

Quem habitava as terras
de Ponta Grossa antes
da chegada dos
europeus?

**ETNIA
KAINGANG**

indígenas

Cultura

CULTURA

Etnia Indígena Kaingang

A população Kaingang é a mais populosa do Sul do Brasil e está entre os mais numerosos povos indígenas do país. Estima-se uma população de 45.620 pessoas a viver em mais de 40 Terras Indígenas.

Tem suas PRÁTICAS bem definidas com
Alimentação, técnicas de agricultura e Rituais:

Ritual Kikikoi
é o Ritual de
culto aos
mortos da

**ETNIA
KAINGANG**

Que fazem a

Bebida Kiki

fonte de
carboidrato
PIMHÃO

ocorre a
fermentação
alcoólica

**BEBIDA
KIKI**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
glicose etanol Dióxido de carbono
Equação simplificada

A fermentação gera o etanol, a base alcoólica na bebida, e por isso fica gostoso e mais leve, pela presença do etanol.

CH₃-CH₂-OH

GÁS carbônico

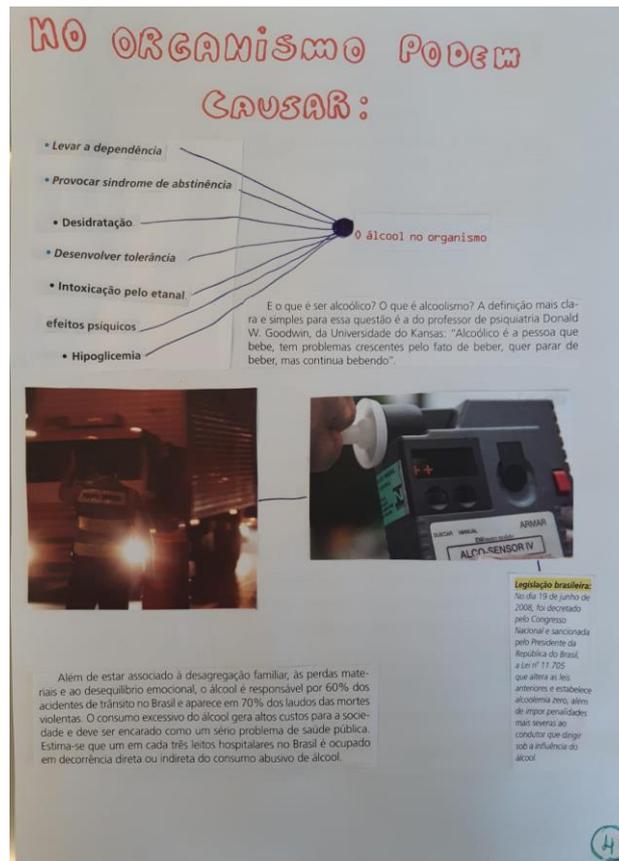


Figura 85 – Fanzine produzido pelo grupo 1A (alunos A11, A 13, A14, A15 e A12) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O fanzine “As bebidas fermentadas” do grupo 2A (Figura 86), ressalta que as bebidas alcoólicas já eram produzidas na antiguidade, com colagens de imagens gregas. Logo em seguida abordam sobre as bebidas fermentadas indígenas, citando o cauim a base de mandioca. Explicaram o processo simplificado de fermentação alcoólica e algumas fontes de carboidrato. Mencionaram sobre as empresas de bebidas alcoólicas, que fornecem produtos e geram empregos, citaram o etanol combustível que “facilita a locomoção das pessoas”. Por último, tem-se o seguinte questionamento “mas o que pode nos causar de ruim, se nos geram empregos e nos dão produtos?”, e então citam o alcoolismo, os acidentes de trânsito e a poluição.

As bebidas fermentadas



As bebidas fermentadas já eram feitas desde a grécia antiga.





Essas bebidas também eram produzidas por indígenas nas Américas...



E no Brasil:



Caumim, a bebida ritual dos índios por diferentes etnias

O processo químico envolvido na fabricação dessas bebidas é: (simplificado)

$$C_6H_{12}O_{6(n)} \rightarrow 2C_2H_5OH_{(al)} + 2CO_{2(g)}$$

O processo de fermentação alcoólica caracteriza-se como uma via catabólica, na qual há degradação de moléculas de açúcar (glicose ou frutose), no interior da célula de micro-organismos (levedura ou bactéria) até a formação de etanol e CO₂ havendo liberação de energia química e térmica.

os tipos de bebidas varia sempre os tipos de fonte de açúcares







Fontes de carboidratos fermentáveis para a produção de bebidas alcoólicas: amido (milho, trigo, cevada, arroz), açúcares (cana-de-açúcar, mel, melão, maçã, uva, etc.)

Grandes empresas produzem bebidas alcoólicas:




quem compra o produto para nós:





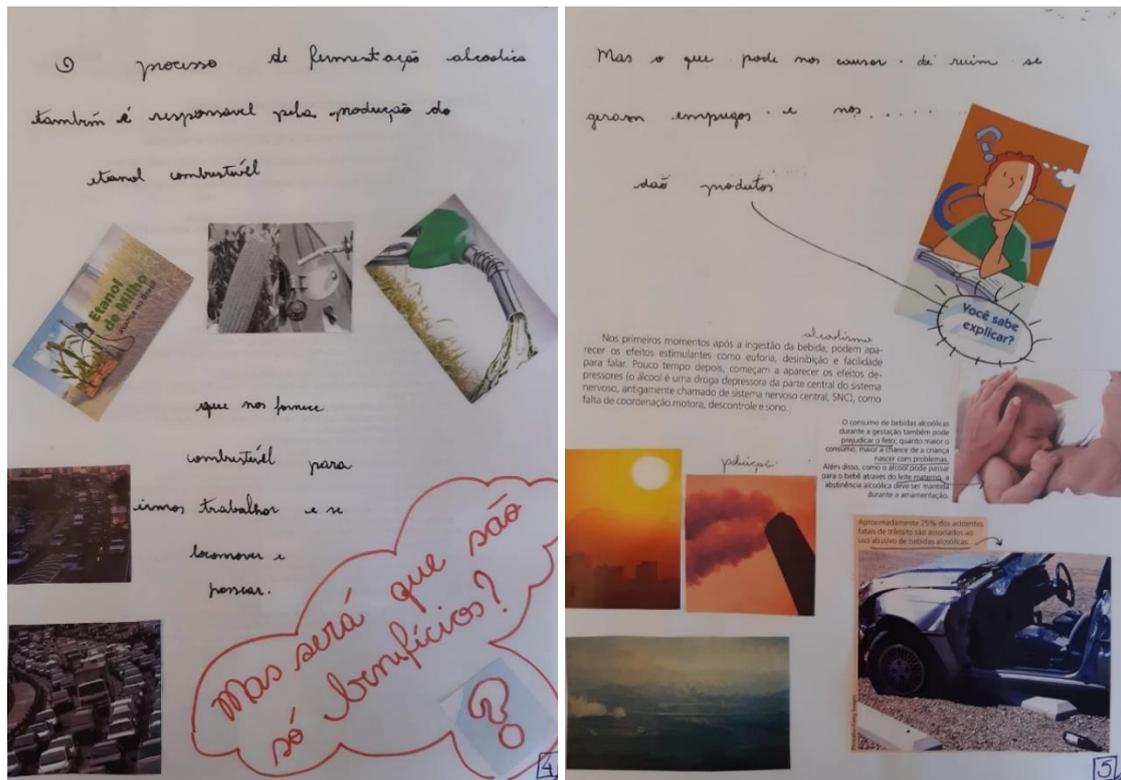


Figura 86 – Fanzine produzido pelo grupo 2A (alunos A10, A6, A4, A5 e A2) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

O grupo 3A produziu o fanzine “O processo de fermentação alcoólica”. Iniciaram com o questionamento “você conhece o processo de fermentação alcoólica?” seguido de um texto com explicação, reação química e exemplos de fontes de carboidratos. Outro questionamento é exposto “será que precisamos saber das reações para saber fazer bebidas fermentadas?” e fazem duas notas, uma sobre as bebidas alcoólicas já serem produzidas na antiguidade “antes dos cientistas definirem a química (ciência)”, e outra ressaltando que com a ajuda do conhecimento científico e tecnológico tem-se o “aprimoramento do sabor das bebidas”. Citaram que os indígenas brasileiros faziam bebidas fermentadas, sobre a etnia Kaingang e a bebida *kiki*, destacando o pinhão como fonte de carboidrato, em que escreveram “nosso pinhão”. Explicaram que a cana-de-açúcar é utilizada como principal matéria-prima para a produção de etanol no Brasil, citando a sacarose e indicando o etanol combustível. Destacaram algumas notícias positivas como “mistura de hidrogênio ao etanol promete revolucionar rendimento e reduzir o consumo de combustível nos motores flex” e “reuso de água – algumas indústrias evitam desperdício com recirculação”. Na última página escreveram “A tecnologia é boa na produção de etanol para a sociedade! Mas temos que prestar atenção e ficar atentos sobre as intenções da ciência em atividades para a sociedade” e em seguida colaram a frase “Problemas ambientais: temos consciência da influência dos mesmos em nossa vida?”, e destacaram imagens de poluição do ar por meio das indústrias e queimadas de canavial, desperdício de água nas usinas e geração de bagaço. Duas notícias foram inseridas com os títulos “Técnicos analisam se contaminação de

rio após acidente de usina se espalhou por bacia em Mato Grosso” e “Usina é autuada e embargada após acidente poluir rio e matar peixes em Mato Grosso” (Figura 87).

O Processo de Fermentação Alcoólica



Você conhece o processo de fermentação alcoólica?

Você sabe explicar?

A fermentação alcoólica é um processo exotérmico, de transformação química de açúcares ($C_6H_{12}O_6$) em etanol (C_2H_5OH). A reação química é realizada por microrganismos. O microrganismo responsável pelo processo de fermentação alcoólica é uma levedura vulgarmente conhecida como fermento de pão.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

GLICOSE ETANOL DIÓXIDO DE CARBONO

$$O=C=O$$

O microrganismo responsável pelo processo de fermentação alcoólica é uma levedura vulgarmente conhecida como fermento de pão.

Fontes de carboidratos



E SERÁ QUE PRECISAMOS SABER DAS REASÕES PARA SABER FAZER BEBIDAS FERMENTADAS?

A CIÊNCIA AJUDA A APRIMORAR O SABOR DAS BEBIDAS. SABER A PARTE QUÍMICA AJUDA.

AS BEBIDAS ALCOÓLICAS JÁ ERAM FEITAS A MUITO TEMPO ANTES DOS CIENTISTAS DEFINIREM A QUÍMICA (CIÊNCIA)



Bahia de Valor
Setor de bebidas cresce na Bahia e gera 9 mil empregos

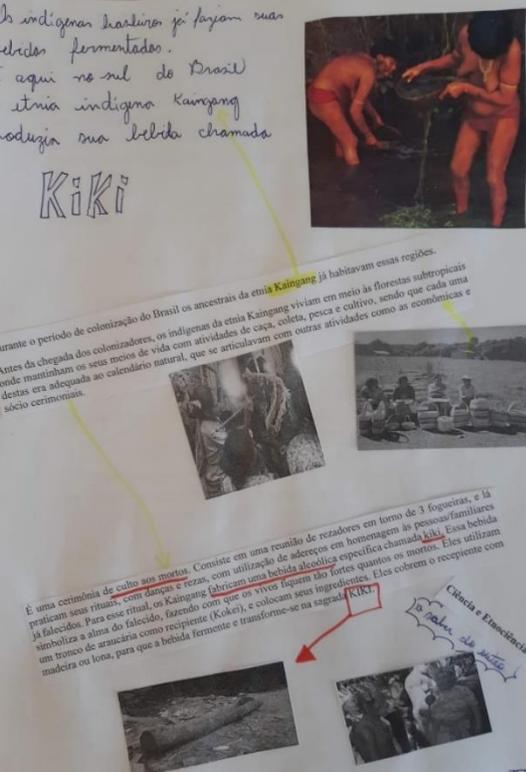
Os indígenas brasileiros já faziam suas bebidas fermentadas. E aqui no sul do Brasil a etnia indígena Kaingang produzia sua bebida chamada KIKI

Durante o período de colonização do Brasil os ancestrais da etnia Kaingang já habitavam essas regiões. Antes da chegada dos colonizadores, os indígenas da etnia Kaingang viviam em meio às florestas subtropicais onde mantinham os seus meios de vida com atividades de caça, coleta, pesca e cultivo, sendo que cada uma destas era adequadas ao calendário natural, que se articulavam com outras atividades como as econômicas e sócio cerimoniais.

É uma cerimônia de culto aos mortos. Consiste em uma reunião de rezadores em torno de 3 fogueiras, e lá praticam seus rituais, com danças e rezas, com utilização de adereços em homenagem às pessoas familiares já falecidas. Para esse ritual, os Kaingang fabricam uma bebida alcoólica específica chamada kiki. Essa bebida simboliza a alma do falecido, fazendo com que os vivos sejam tão fortes quanto os mortos. Eles utilizam um tronco de araucária como recipiente (Koker), e colocam seus ingredientes. Eles cobrem o recipiente com madeira ou lona, para que a bebida fermente e transforme-se na sagrada KIKI.

Ciência e Etnociência

Da prática da ciência



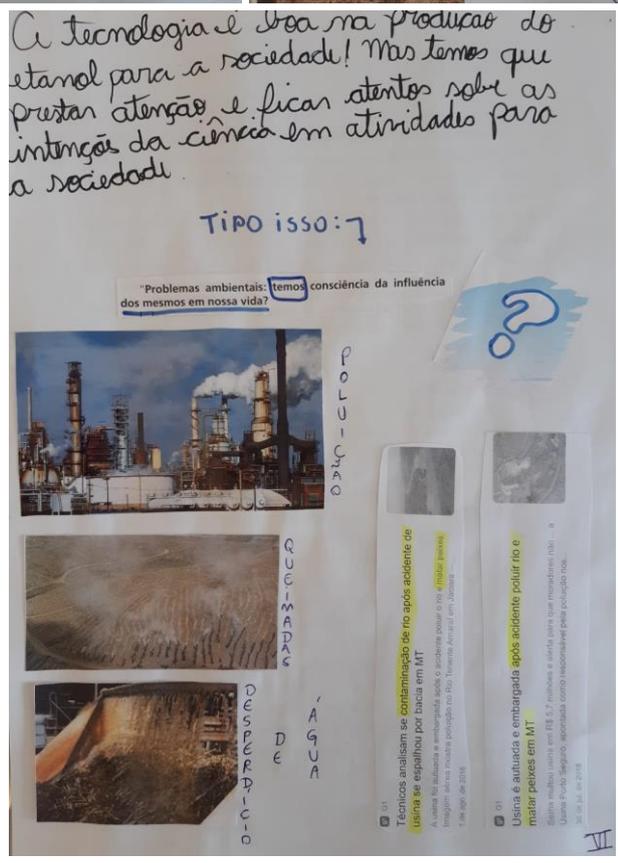
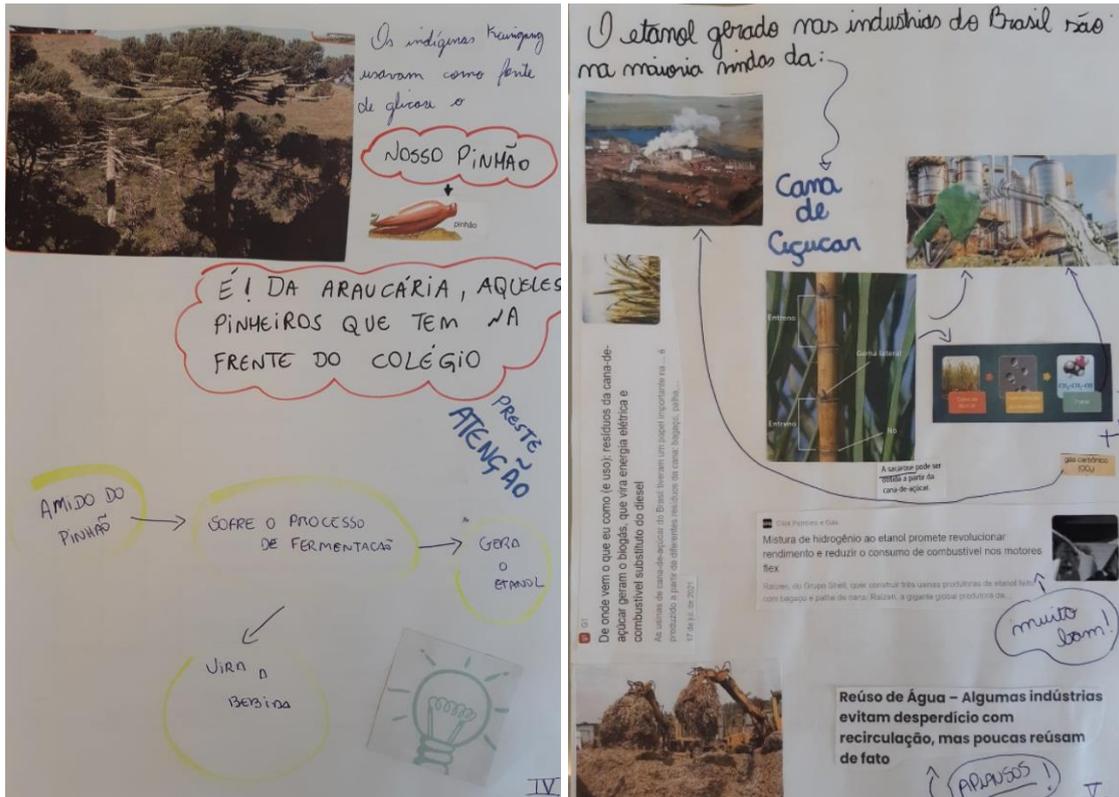


Figura 87 – Fanzine produzido pelo grupo 3A (alunos A3, A7, A8, A9, A1 e A16) (Fonte: Arquivos da pesquisa).

Os alunos confeccionaram cartazes dos quais foram anexados os fanzines e colocados no corredor do colégio (Figura 88), com palavras e frases como ‘quer saber mais?’, ‘pegue aqui’, ‘leia’, ‘se tem interesse veja aqui’, para que outros alunos do colégio pudessem ler e compartilhar. Ao final da atividade os alunos puderam explicar entre eles e alunos de outras séries sobre as atividades realizadas que são os assuntos presentes nos fanzines (Figura 89).



Figura 88 – Cartazes com os fanzines (Fonte: Arquivos da pesquisa).



Figura 89 – Alunos apresentando os fanzines (Fonte: Arquivos da pesquisa).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse capítulo que representa a etapa da educação científica propôs, como objetivo final, a organização das atividades no planejamento didático apoiada na abordagem CTS, fazendo a contextualização do ensino de fermentação alcoólica com etnoconhecimento indígena, possibilitando trabalhar com a lei brasileira 11.645/08. O planejamento didático desenvolvido e torna-se uma alternativa para o professor, para que haja o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de conteúdos químicos com abordagem tradicional.

Espera-se que o caderno pedagógico elaborado com base nos resultados obtidos nesta pesquisa seja útil para os professores trabalharem a temática alcoolismo com os seus alunos. Para o seu uso em escolas indígenas, o tema torna-se importante e necessário para promover a sensibilização sobre o uso abusivo de bebidas alcoólicas em Terras Indígenas, problema social recorrente em muitas delas, além da sociedade em geral.

De acordo com Pereira e Maciel (2014), as Terras Indígenas vêm assumindo gradativamente os hábitos urbanos.

Isto significa que a globalização econômica, cultural e informacional tem sido uma realidade nas escolas das Terras Indígenas brasileiras. A política educacional desta modalidade de ensino, desde 16/04/1991, está sob a coordenação do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que trouxe novos alinhamentos, traçando uma política nacional de educação indígena por meio de diretrizes

curriculares, programas, ações e políticas curriculares educativas próprias (BRASIL, 1998). Para o MEC, os alunos indígenas devem dominar os conhecimentos científicos escolares de núcleo nacional comum das disciplinas do currículo legal, mas os documentos jurídicos que amparam a escola indígena brasileira, tais como a Constituição Federal de 05/10/1988 (BRASIL, 2005) nos Art. 210, 215 e 230, afirmam que sua ciência tradicional precisa ser disseminada e preservada pela proposta pedagógica curricular da escola (PEREIRA; MACIEL, 2014, p. 74).

Diante deste contexto, entende-se que a alfabetização científica e tecnológica deve estar presente na educação escolar não indígena e indígena, tal qual possui uma grande diversidade demográfica, social, cultural, econômica, linguística, política e ambiental em cada uma das etnias presentes no Brasil.

As atividades contidas no planejamento didático exploraram os conceitos de química, biologia, cultura, história da ciência e as implicações sociais da ciência e da tecnologia na sociedade. Assim, observa-se que a proposta pode ser utilizada como eixo temático para organizar tanto os conteúdos de Química, como os conteúdos de outras áreas, entrando na esfera interdisciplinar. A disciplina de História pode abordar a história da cultura indígena, da etnia Kaingang; em Geografia, trabalhar com os mapas e as regiões habitadas ao longo do tempo pela etnia e aprofundar na etnoarqueologia; na disciplina de Artes pode-se trabalhar a parte do grafismo, artes rupestres, cestarias e os artesanatos; em Português, as notícias jornalísticas referentes a etnia, documentos históricos e a linguagem; em Filosofia, reflexões sobre o passado e o presente das gerações; em Matemática, as formas geométricas dos grafismos e esquemas de contagem; na disciplina de Ciências, pode-se trabalhar com a etnoastronomia, relógio solar indígena, análises dos componentes das ervas medicinais e seus efeitos na cura de doenças; dentre tantas outras possibilidades interdisciplinares.

O desenvolvimento das atividades utilizando os 3MPs possibilitou a reestruturação do conhecimento dos alunos, partindo de seus conhecimentos prévios para um conhecimento mais elaborado. Os alunos puderam extrapolar seus conhecimentos, exprimindo suas opiniões e esclarecendo dúvidas sobre a temática abordada. Trabalhar na abordagem CTS exige que o professor possibilite aos alunos a reflexão e a tomada de decisões frente aos conhecimentos científicos e tecnológicos, de forma que o aluno perceba não neutralidade de tais conhecimentos. Assim, o professor deve ser o mediador de todo o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando aos alunos a construção do conhecimento.

A fala dos estudantes, bem como as respostas nos questionários e exercícios revelaram que o planejamento didático os motivou e tornou o conhecimento científico e tecnológico significativo para eles, além de possibilitar a contextualização do conhecimento químico com assuntos etnocientíficos de cultura indígena que, neste caso é a etnia Kaingang, que compreende uma das etnias indígenas que habitavam a região da cidade de Ponta Grossa no passado (antes da colonização), onde está localizado o colégio em que foi realizada a aplicação.

Portanto, o material didático visa contribuir para o ensino de química a partir da contextualização do etnoconhecimento indígena com ênfase CTS, incentivando mais práticas educacionais apoiadas na contextualização do conteúdo científico a partir do conhecimento tradicional. Essa proposta permite com que o aluno tenha uma participação mais ativa do processo de ensino-aprendizagem na construção do conhecimento científico, podendo despertar a motivação e a curiosidade.

Dentre as dificuldades obtidas durante a realização da atividade no colégio estão as conversas em excesso, o desânimo, o descomprometimento, a falta de atenção e a dificuldade de compreensão em relação a alguns conceitos básicos vistos em anos anteriores, especialmente neste momento de pandemia pelo que se tem constatado trouxe importantes prejuízos na formação dos estudantes. Todavia, mesmo com todas as dificuldades relacionadas ao processo ensino-aprendizagem no retorno das atividades devido à pandemia da Covid-19, pôde-se obter os resultados da pesquisa dentro do que se propôs neste trabalho, mesmo de forma conturbada, primeiro devido à espera do retorno as aulas presenciais para que se pudesse aplicar a metodologia proposta presencialmente e não remotamente, segundo por encontrar alunos recém inseridos em uma “nova” rotina no ambiente escolar. Mesmo assim, acredita-se que esta pesquisa possa colaborar para futuros estudos a respeito do assunto.

CONCLUSÃO

De maneira geral, este estudo versa sobre as formas de se considerar a natureza, o homem e as técnicas desenvolvidas dentro de diferentes contextos culturais, suas interrelações com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. Assim, partindo de uma breve perspectiva historiográfica sobre a etnia indígena Kaingang foi possível obter informações sobre seus costumes, cultura e etnopráticas. Fazer a sua localização no tempo e espaço, além de destacar suas características culturais por meio do *status* etnociência possibilitou uma pesquisa que percorreu desde seus conhecimentos simbólicos até os caminhos educacionais. Alguns conhecimentos foram destacados, como algumas práticas usadas na medicina tradicional, nos rituais e em atividades diversas, como caça, pesca e artesanatos. Portanto, a investigação da abordagem histórica do conhecimento tradicional Kaingang e as suas interações ao longo do tempo com o senso comum e o conhecimento científico mostram que, por exemplo, o saber sobre a planta ou erva que “cura a doença” é resultado das etnopráticas que são repassadas de geração em geração, dando continuidade à etnociência Kaingang, caracterizando assim propriedade intelectual do grupo étnico.

Por meio da pesquisa de campo e observações *in loco* pôde-se presenciar a vivência Kaingang, as suas interações com a natureza, as transformações de seus costumes, a presença da internet que possibilita estarem sempre atualizados das mais variadas informações e as suas atividades e experiências com o mundo natural e espiritual. O *status* de etnociência nas técnicas de caça, pesca, uso de corantes e conhecimentos dos *kujà* ou curandeiros mostram como o saber tradicional é importante e relevante, e que deve ser estudado, mesmo que existam conflitos e incompatibilidade ao serem analisados com a visão científica, como no caso das crenças associadas a poderes sobrenaturais ou rituais, dos quais devem ser preservados e levados em consideração nas pesquisas.

A principal limitação desta pesquisa foi em relação as consequências do isolamento social provocado pela pandemia da Covid-19, que interferiu nas entrevistas com os indígenas da Reserva Indígena Mangueirinha, assim como a aplicação da proposta do caderno pedagógico para alunos de colégio indígena. Mesmo com a possibilidade de realização da aplicação para alunos de colégio não indígena, no momento em que as aulas retornaram presencialmente, a pandemia ainda requeria as medidas preventivas, as quais tornaram a escola um novo ambiente para os alunos. Esse momento de retorno após longo período de aulas *online* trouxe fortes interferências nas aulas presenciais, e conseqüentemente na aplicação da pesquisa, identificado nas atitudes dos alunos,

como motivação e interesse.

Na proposta pedagógica, o tema fermentação alcoólica corrobora com a iniciativa de proporcionar a criticidade e a inquietação no ensino de ciências. Trabalhar com a experimentação investigativa e com as questões norteadoras, pode-se estabelecer a alfabetização científica e tecnológica, em que os alunos podem observar os conteúdos científicos aliados às etnopráticas, e a partir disso compreender os conceitos científicos presentes no currículo escolar. O enfoque CTS configura uma excelente oportunidade de promover o interesse dos estudantes na relação entre ciência e conhecimentos etnoscience, permitindo que tenham uma visão mais ampla das definições de ciências. Esta abordagem cultural e social é também relevante no cumprimento da lei 11.645/08, em que se apresenta uma diferente forma de se trabalhar com o conhecimento tradicional indígena em conteúdos e conceitos químicos. Esse trabalho mostra como a ciência e a história da sociedade estão interligadas, além de valorizar o legado indígena à ciência e tecnologia.

O planejamento didático proporcionou a abordagem de temas que normalmente não são trabalhados em aulas de ciências, ou em especial, de química, porém, de acordo com os resultados, os conceitos científicos puderam ser trabalhados de maneira significativa com os alunos. Assim, reforça-se a importância do engajamento de pesquisadores para trabalhar práticas escolares efetivas na difusão dos conhecimentos inerentes à cultura indígena e afro-brasileira no ensino de ciências.

Fazer a divulgação científica do saber indígena nas escolas para alunos brasileiros contribui para o despertar do conhecimento de suas tradições e culturas nacionais em uma abordagem multi-transdisciplinar. Os resultados da aplicação da metodologia proposta poderão colaborar com o resgate da cultura indígena, em especial da etnia Kaingang, que segundo o professor pesquisador Germano Afonso (2005, 2006, 2015), os saberes indígenas correm o risco de se perder no Brasil, pois os jovens indígenas estão perdendo o interesse pela sua própria história, além de ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura dos povos tradicionais brasileiros. Os resultados permitirão que os saberes indígenas sejam documentados e disponibilizados para a população escolar indígena favorecendo os ensinamentos que antes eram repassados de forma oral, mas que podem contar com o apoio da forma escrita e didática. Outro ponto interessante é que os resultados provindos desta pesquisa de doutoramento, assim como as publicações acadêmicas e apresentações de trabalhos realizados na Universidade de Coimbra em Portugal contribuíram para a promoção da popularização da cultura indígena brasileira.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, J. S.; DOMIT, C.; ZAPPES, C. A. (2017). Is there dialogue between researchers and traditional community members? The importance of integration between traditional knowledge and scientific knowledge to coastal management. *Ocean & Coastal Management*, vol. 141, p. 10 – 19.
- Acervo Racismo Ambiental. (2020). Disponível em: <https://acervo.racismoambiental.net.br/2013/03/31/pr-povo-kaingang-indenizacao-ajuda-a-resgatar-tradicoes/> Acesso em 12 de novembro de 2021.
- AFONSO, G. B. (2005). Mitos e estações no céu Tupi-Guarani. *Scientific American Brasil*, vol. 14, p. 46 – 55.
- AFONSO, G. B. (2006). Relações Afro-indígenas. *Scientific American Brasil*, vol. 14, p. 72 – 79.
- AFONSO, G. B.; MOSER, A.; AFONSO, Y. B. (2015). Cosmvisão Guarani e Sustentabilidade. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, vol. 7, p. 753 – 765.
- ALBUQUERQUE, M. B. (2014). A mística das plantas, bebidas e alimentos no brasil colonial. *Fênix – Revista de História e Estudos Culturais*, vol. 11, Ano XI, n. 2.
- ALEX, A. M.; JOGHEE, S. (2020). Phytochemistry and Therapeutic potential of *Bauhinia racemosa* Lam. - A Concise Review. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, vol. 11, n. 1, p. 1045 – 1050.
- ALMEIDA, F. O. (2005). A arqueologia dos fermentados: a etílica história dos Tupi-Guaraní. *Estudos Avançados*, vol. 83, n. 29, p. 87 – 118.
- ALVES, A. G. C. (2008). Pesquisando pesquisadores: aspectos epistemológicos na pesquisa etnoecológica. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, n. 30, 2008, Campinas: Unicamp. Disponível em: <http://sbpcnet.org.br/livro/60ra/textos/SI-AngeloAlves.pdf>. Acesso em 09 novembro de 2021.
- ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B. (2010). Etnoecologia ou Etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual. In: ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B.; PERONI, N. (Org.). *Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação*. Recife: NUPEEA, p. 17 – 39.
- AMOROSO, M. C. M.; MING, L. C.; SIVA, S. M. P. (2002). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas: Anais, Rio Claro, SP. Coordenadoria de Área de Ciências Biológicas – Gabinete do reitor – UNESP/CNPq.
- AMPARO, S. D. (2014). *Sobre a organização espacial dos Kaingáng, uma sociedade indígena Jê meridional*. Rio de Janeiro: Multifoco.
- ANCHIETA, J. (1933). *Cartas, informações, fragmentos históricos e sermões (1554 - 1594)*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- ANDRADE, E. J. (2013). Sistema médico Kaingang: Conhecimentos e utilização de “remédios do mato” na Terra Indígena Apucarana. *Primeiros Estudos*, n. 5, p. 75 – 85.
- ANGOTTI, J. A. (2015). *Ensino de Física com TDIC*. Florianópolis: UFSC/EAD/CFM/CED.

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. (2003). Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 25, n. 2, p. 176 – 194.
- ARAÚJO, C. E. P. (1998). Análise preliminar do efeito de algumas espécies do gênero *Solanum* em lesões hepáticas induzidas in vivo pelo CCL₄ em ratos. 1998. Tese. Doutorado em Ciências. Faculdade de Odontologia. Universidade Estadual de Campinas. Unicamp.
- ARRUDA, M. F. C. (2013). Estudos morfoanatômico, fitoquímico e de atividades biológicas de *Campomanesia guazumifolia* (CAMBESS.) O. Berg, Myrtaceae. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ASSIS, L. N. S. P.; VOSGUERAU, M. C.; BORNATO, F.; CORSO, C. F.; CINTRA, T.; COSMO, S. A.; MARANHO, L. T.; NOWACKI, L. C. (2003). Avaliação da ação analgésica e antiedematogênica do extrato bruto de *Persea major*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FARMACOLOGIA E TERAPÊUTICA EXPERIMENTAL, 35, 2003, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: SBFTE.
- ATWATER, M. M.; RILEY, J. P. (1993). Multicultural science education: Perspectives, definitions and research agenda. *Science Education*, vol. 77, p. 661 – 668.
- AULER, D. (2003). Alfabetização científica-tecnológica: um novo “paradigma”? *Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências*, vol. 5, n. 1, p. 1 – 16.
- AULER, D. (2011). Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisa*. Brasília: UnB.
- AVE-LALLEMANT, R. (1953). *Viagem pelo Sul do Brasil no ano de 1858*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro.
- AZEVEDO, M. C. P. S. (2004). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19 – 33.
- AZEVEDO, V.; CARVALHO, M.; FERNANDES-COSTA, F.; MESQUITA, S.; SOARES, J.; TEIXEIRA, F.; MAIA, A. (2017). Transcrever entrevistas: questões conceituais, orientações práticas e desafios. *Revista de Enfermagem Referência*, Série IV, n. 14, p. 159 – 168.
- BACHELARD, G. (1996). *A formação do espírito científico – Uma contribuição para a psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- BACHELARD, G. (1977). *Filosofia do novo espírito científico*. Lisboa: Presença.
- BACHELARD, G. (1965). *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*. Paris: PUF.
- BALDAQUIM, M. J.; PROENÇA, A. O.; SANTOS, M. C. G.; FIGUEIREDO, M. C.; SILVEIRA, M. P. (2018). A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. *Actio*, vol. 3, n. 1, p. 19 – 36.
- BALDUS, H. (1970). *Ensaio da Etimologia Brasileira*. São Paulo: Kraus Reprint, 1970.
- BARDIN, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- BATISTA, A. G.; LENQUISTE, S. A.; MOLDENHAUER, C.; GODOY, J. T.; REIS, S. M. P.; MARÓSTICA JÚNIOR, M. R. (2013). A ingestão de casca jabuticaba melhora desempenho intestinal e diminui radicais livres no fígado. *Revista Nutrição*. vol. 26, n. 5, p. 571 – 581.

- BAPTISTA, G. C. S. (2010). Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. *Ciência & Educação*, vol. 16, n. 3, p. 679 – 694.
- BAZZO, W. A. (2014). *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- BAZZO, W. A. PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, J. L. S. (2014). *Conversando sobre educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. UFSC.
- BAZZO, W. A.; VON LISINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos).
- BECKER, I. I. (1976). *O Índio Kaingáng no Rio Grande do Sul*. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas.
- BENITES, A. (2001). As narrativas de representantes indígenas sobre o uso de bebidas alcoólicas dentro das áreas indígenas. In: Seminário sobre alcoolismo e DST / Aids entre os povos indígenas.
- BERKES, F. (1999). *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia: Taylor & Francis.
- BIANCHI, J. C. A.; ALBRECHT, C. H.; DAL TAMIR, J. M. (2009). *Universo da Química: manual do professor*. São Paulo: FTD.
- Bibliothèque Nationale de France. Mappemonde circulaire représentant l'hémisphère portugais. Océan Atlantique sud-ouest avec le Brésil. Disponível em: <http://expositions.bnf.fr/marine/albums/miller/index.htm> Acesso em 12 de novembro de 2021.
- BLOSSER, P. E. (1988). O papel do laboratório no ensino de ciências. Tradução de Moreira, M. A. *Cad. Cat. Ens. Física*, vol. 5, n. 2, p. 74 – 78.
- BORBA, T. (1908). *Actualidade Indígena (Paraná, Brasil)*. Curitiba: Imprensa Paranaense.
- BORGES, M. R. R. (2016). *Em debate: Cientificidade e educação em ciências*. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. (2001). *Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia*. São Paulo: Saraiva.
- BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; ROCHA, T. R.; FRIEDRICH, L. S.; NARDY, F. C. (2013). A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: Uma Abordagem Interdisciplinar. *Qnesc*, vol. 35, n. 1, p. 3 – 10.
- BRASIL (2004). Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. Brasília: MEC, 2004, p. 16.
- BRASIL, Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: disposições gerais, Brasília, DF, 20 mai. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm Acesso em: 11 de junho de 2020.

BRASIL (2002). Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. PCN+. Brasília: Ministério da Educação. MEC, 2002.

BRASIL (1999). Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. PCNEM. Brasília: Ministério da Educação. MEC, 1999.

BRICCIA, V. (2020). Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning.

BRUNELLI, L. T. (2015). Caracterização físico-química, energética e sensorial de hidromel. 2015. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

BUCHILLET, D. (1991). *Medicinas tradicionais e medicina ocidental na Amazônia*. Belém: MPEG/ CNPq/SCT/PR/CEJUP/UEP.

BURATTO, L. G. (2013). Alcoolismo entre indígenas: programa de formação para professores e agentes de saúde Kaingang na terra indígena Ivaí – Pr. Tese de Pós-doutorado em Psicologia. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, São Carlos.

CAMARGO, M. T. L. A. (1985). *Medicina Popular*. São Paulo: ALMED Editora e Livraria Ltda., p. 69 – 71.

CAMPOS, E. R.; PAGANI, R. N.; RESENDE, L. M.; PONTES, J. (2018). Construction and qualitative assessment of a bibliographic portfolio using the methodology Methodi Ordinatio. *Scientometrics*, vol. 116, n. 1, p. 815 – 842.

CARDONA, G. R. (1985). *La Foresta di Piume, Manuale de Etnoscienza*. Roma: Laterza.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.

CASAGRANDE, R. (2021). A realidade educacional nesta pandemia: retrocessos, necessidades, desafios e possibilidades. *Jovem Pan*. 2021. Disponível em: <https://jovempan.com.br/opiniaio-jovem-pan/comentaristas/renato-casagrande/a-realidade-educacional-nesta-pandemia-retrocessos-necessidades-desafios-e-possibilidades.html> Acesso em 18 de outubro 2021.

CASAL, Pd. M. A. (1817). *A Corografia Brazilica ou Relação historico-geografica do Reino do Brazil*: composta e dedicada a Sua Magestade fidelissima. vol. 2. Rio de Janeiro: Na Impressão Regia.

CHALMERS, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* Tradução: Raul Filker. São Paulo: Brasiliense.

CHASSOT, A. (2002). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89 – 100.

CHASSOT, A. (2018). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí.

CHASSOT, A. (2001). Outro marco zero para uma história da ciência latino americana. *QNesc*, n. 13, p. 34 – 37.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. D.; MATHIAS, E. D.; OLIVEIRA, S. S. (2010). Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. *Acta Amazônica*, vol. 40, n. 1, p. 221 – 226.

- COBERN, W. W.; LOVING, C. C. (2000). Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, vol. 85, p. 50 – 67.
- COINTE, P. (1947). *Amazônia brasileira III: Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas), nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica – habitat, principais aplicações e propriedades*. 2ª Edição ilustrada. Companhia Editora Nacional: São Paulo - Rio de Janeiro Recife - Bahia - Pará - Porto Alegre.
- Como se faz as coisas. Canal no Youtube. Vídeo: Como é Feito Bebidas Alcoólicas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Rm2R1g4CZbQ> Acesso em 10 de novembro de 2021.
- CONTINI, A. Z.; CASTILHO, M. A.; COSTA, R. B. (2012). A erva-mate e os Kaiowá e Guarani: da abordagem etnobotânica à promoção do desenvolvimento local. *Interações*, vol. 13, n. 2, p. 161 – 168.
- CORRÊA, M. P. (1984). *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.
- COSMO, S. A.; MAYER, B.; FREITAS, C. S.; BAGGIO, C. H.; MARQUES, M. C. A. (2007). Gastroprotective effect of hydroalcoholic extract from barks of *Persea major* Kopp (Lauraceae) in rats. *Rev. Bras. Farmacogn.* vol. 17, n. 4, 533 – 537.
- CUNHA, M. C. (1992). *História dos Índios no Brasil*. Companhia das Letras/Secretaria Municipal da Cultura/FAPESP.
- CUNHA, M. C. (2009). Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. In: CUNHA, M. *Cultura com aspas e outros ensaios*. São Paulo: Cosac Naify, p. 301 – 310.
- CURY, A. J. (2003). *Pais brilhantes, professores fascinantes*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- CYPRIANO, R. J.; TEIXEIRA, R. D. B.; L. (2017). Etnociência da ciência: a busca por simetria na pesquisa científica. *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, vol. 14, n. 3, p. 01 – 13.
- DA SILVA, S. B. (2001). Etnoarqueologia dos grafismos Kaingang : um modelo para a compreensão das sociedades Proto-Jê meridionais. 2001. 367 f. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DA SILVA, S. B. (2002). Dualismo e cosmologia Kaingang: o xamã e o domínio da floresta. *Horizontes Antropológicos*, vol. 18, p. 189 – 209.
- DAMIANI, M. F. (2012). *Sobre pesquisas do tipo intervenção*. UNICAMP, Campinas.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, n. 45, p. 57 – 67.
- D’AMBROSIO, U. (2006). *Ethnomatematics*. Noruega: Sense Publishers.
- D’ANGELIS, W. D. (2003). O primeiro século de registro da língua kaingang (1842-1950), valor e uso da documentação etnográfica. In: 3º Encontro Macro Jê, LALI-UnB. *Anais...*, Brasília. Disponível em: <http://www.portalkaingang.org/Primeiros100anos.pdf> Acesso em 22 de março de 2020.
- D’ANGELIS, W. D. (2010). O Petit Vocabulaire Kaingang do Cônego Gay, manuscrito do IHGB. In: AMADO, R. S. (Org.). *Estudos em línguas e culturas Macro-Jê*. São Paulo: Paulistana, p. 93 – 111.

- D'ANGELIS, W. R. (1984). *Toldo Chimbangue: história e luta Kaingang em Santa Catarina*. Xanxerê: Cimi-Regional Sul.
- D'ANGELIS, W. R. (2006). Para uma história dos índios do oeste catarinense. *Cadernos do CEOM: 20 anos de memórias e histórias*, vol. 19, n. 23, p. 265 – 343.
- DATAFOLHA. Instituto de Pesquisas. Disponível em: <https://datafolha.folha.com.br/> Acesso em 18 de outubro 2021.
- DELIZOICOV, D. (2002). Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). *Ensino de Física? Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. (2000). *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2018). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- DELIZOICOV, D.; AULER, D. (2011). Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, vol. 4, n. 2, p. 247 – 273.
- DENEVAN, W. M. (1976). The aboriginal population of Amazonia. In: DENEVAN, W. M. *The Native Population of the Americas in 1492*. Madison: University of Wisconsin Press, p. 205 – 234.
- DESCARTES, R. (2001). *O discurso do método*. São Paulo: Martins Fontes.
- DIEGUES, A. C. (2001). *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo: Hucitec Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/USP.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGOLS, F. A. B.; ANDRADE, D. (2000). *Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil*. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP.
- DOMINGOS, A. H.; JÚNIOR, L. C. (2016). *Plantas medicinais: patas-de-vaca*. Piracicaba: ESALQ.
- DORNELLES, S. S. (2011). De Coroados a Kaingang: as experiências vividas pelos indígenas no contexto de imigração alemã e italiana no rio Grande do Sul do século XIX e início do XX. 2011, 134 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, n. 9, p. 31 – 40.
- EMMERICH, C.; MONSERRAT, R. (1975). Sobre os Aimorés, Kreins e os Botocudos. Notas Linguísticas. In: BOLETIM DO MUSEU DO ÍNDIO. *Antropologia*, n. 3. Rio de Janeiro: Fundação Nacional do Índio, p. 3 – 44.
- EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, vol. 2, n. 3, p. 657 – 687.
- ELOY, C. C.; VIEIRA, D. M.; LUCENA, C. M.; ANDRADE, M. O. (2014). Apropriação e proteção dos conhecimentos tradicionais no Brasil: a conservação da biodiversidade e os direitos das populações tradicionais. *Gaia Scientia*, Volume Especial Populações Tradicionais, p. 189 – 198.

- FAUSTO, B. (1995). *A história do Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fundação do Desenvolvimento da Educação.
- FELICE, G. D. (2002). A controversia do sítio arqueológico Toca do Boqueirao da Pedra Furada, Piauí - Brasil. *Fundamentos*, vol. 2, p. 143 – 178.
- FERREIRA, E. C.; MONTES, R. (1999). A química da produção de bebidas alcoólicas. *Química Nova na Escola*, vol.10, p. 50 – 51.
- FERRO, D. M. (2019). Guanxuma (*Sida rhombifolia L.*): obtenção de extratos com potencial antioxidante por métodos a alta pressão e encapsulação via spray-drying. 2019. Tese. (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FEYERABEND, P. (1977). *Contra o método*. Tradução de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro: F. Alves.
- FILGUEIRAS, C. A. L. (2015). *Origens da química no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp.
- FILHO, V. C. (2000). Principais avanços e perspectivas na área de produtos naturais ativos: estudos desenvolvidos no NIQFAR/UNIVALI. *Química Nova*, vol. 23, n. 5, p. 680 – 685.
- FONSECA, J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza.
- FRANCELIN, M. M. (2004). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. *Ciência da Informação*, vol. 33, n. 3, p.26 – 34.
- FRANCISCO JR., W. E.; YAMASHITA, M. (2018). Traditional Knowledge as a Tool for Discussing History and Philosophy of Science in Teacher Education. *Creative Education*, vol. 9, p. 567 – 574.
- FRANCO, D. S. (2009). *Química, 3*. São Paulo: FTD.
- FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREITAS, A. A. (1908). Os Caingangues de São Paulo. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo*, n. 13, p. 361 – 395.
- GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. (1993). Indigenous Knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, vol. 22, n. 2-3, p. 151 – 156.
- GAUDÊNCIO, J. S.; MARTINS, D. R.; SILVEIRA, R. M. C. F.; RODRIGUES, S. P. J. (2019). Breve perspectiva historiográfica sobre a ancestralidade da etnia indígena Kaingang. *Cadernos do CEOM*, vol. 32, p. 104 – 117.
- GAUDÊNCIO, J. S.; RODRIGUES, S. P. J.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MARTINS, D. R. (2020). Etnociência Kaingang: uma revisão sistemática de literatura. *Cadernos do CEOM*, vol. 33, n. 53, p. 157 – 171.
- GAUDÊNCIO, J. S.; RODRIGUES, S. P. J.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MARTINS, D. R. (2021). Conhecimento tradicional Kaingang: o uso de ervas medicinais. *Odeere*, vol. 6, n. 2, p. 35 – 53.
- GEERTZ, C. (1997). O senso comum como um sistema cultural. In: GEERTZ, C. *O Saber Local: novos ensaios em antropologia interpretativa*. Petrópolis: Vozes, Cap. 04, p. 111 – 141.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. (2012). Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. *Ciência & Educação*, vol. 18, n. 1, p. 1 – 22.

- GENOVESE; C. L. C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. (2019). Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática*, vol.15, n. 34, p. 05 – 17.
- GIL-PÉREZ, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de Las Ciencias*, vol. 11, n. 2, p. 197 – 212.
- GIL-PÉREZ, D.; CASTRO, P. V. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 14, n. 2, p. 155 – 163.
- GIL-PÉREZ, D.; MACEDO, B.; MARTÍNEZ-TORREGOSA, J.; SIFREDO BAIROS, C.; VALDÉS, P.; VILVHES, A. P. (2005). *Como promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: Orealc/UNESCO.
- GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, vol. 7, n. 2, p. 125 – 153.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; FERREIRA-GAUCHÍA, C. (2008). Overcoming the Oblivion of Technology in physics education. In: VICENTINI, M.; SASSI, E. (Eds). *Connecting research in physics education with teacher education*. ICPE.
- GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. (2010). Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. *Acta bot. bras.*, vol. 24, n. 2, p. 395 – 406.
- GOLDONI, J. (2017). Caracterização físico-química, atividade antimicrobiana de frutos e germinação de sete capoteira [*Campomanesia guazumifolia* (cambess.) O. Berg]. 2017. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim.
- GONZAGA, R. T.; SANTANDER, M. A.; REGIANI, A. M. (2019). A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: A Interdisciplinaridade da Química e a História da Cana-de-Açúcar. *QNesc*, vol. 41, n. 1, p. 25 – 32.
- GORDILHO, M. M.; RAMIREZ, R. A.; ÁLVAREZ, A. C.; GARCÍA, E. F. (2001). ¿Que és la ciência? In: GORDILHO, M. M. *et al. Ciência, tecnologia y sociedad*. Madrid: Grupo Editorial Norte, p. 258.
- GUIDON, N. (2007). Parque Nacional Serra da Capivara : sítios rupestres e problemática. *Fundamentos*, p. 77 – 108.
- GUIDON, N.; DELIBRIAS, G. (1985). Inventaire des sites Sud-Américains antérieurs a 12.000 ans. *L'anthropologie*, vol. 89, n. 3, p. 385 – 408.
- GUIDON, N.; DELIBRIAS, G. (1986). Carbon-14 dates point to Man in the Americas 32,000 years ago. *Nature*, vol. 321, n. 6072, p. 769 – 771.
- GUISARD, L. A. M. (1999). O bugre, um João-Ninguém. *São Paulo em Perspectiva*, vol. 13, n. 14, p. 92 – 99.
- GUPTA, M.; MAZUMDER, U. K.; KUMAR, R. S.; GOMATHI, P.; RAJESHWAR, Y.; KAKOTI, B. B.; SELVEN, V. T. (2005). Anti-inflammatory, analgesic, and antipyretic effects of methanol extract from *Bauhinia racemosa* stem bark in animal models. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 98, p. 267 – 273.

- HAMMER, M., L. A.; JOHNS, E. A. (1993). Tapping and Amazonian plants: four medicinal plants of Marajó Island. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 40, p. 53 – 75.
- HAVERROTH, M. (1997). Kaingang, um estudo etnobotânico: o uso e a classificação das plantas na área indígena de Xapecó (oeste de SC). 1997. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- HELM, C. M. V. (1995). Kaingáng, Guarani e Xetá na historiografia paranaense. In: XIX Reunião Anual da ANPOCS, 19, 17, 21 out. 1995. Caxambú. *Anais...* Caxambú: ANPOCS, p. 28.
- HENRY, J. (1964). *Jungle People: A Kaingang tribe of the highlands of Brazil*. New York: Vintage Books.
- HICKS, D. (1966). The Kaingang and the Aweikoma: A Cultural Contrast. *Anthropos*, vol. 61, p. 839 – 846.
- HODSON, D. (1993). In search of a rationale for multicultural science education. *Science Education*, vol. 77, n. 6, p. 685 – 711.
- HOEHNE, F. C. (1978). *Plantas e Substâncias Vegetais Tóxicas e Mediciniais*. São Paulo: Departamento de Botânica do Estado.
- HOLEN, S. R., DEMÉRE, T. A., FISHER, D. C., FULLAGAR, R., PACES, J. B., JEFFERSON, G. T., HOLEN, K. A. (2017). A 130,000-year-old archaeological site in southern California, USA. *Nature*, vol. 544, p. 479 – 483.
- Horto didático de plantas medicinais do Hospital Universitário – Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <https://hortodidatico.ufsc.br/cipo-mil-homens/> Acesso em 13 de novembro de 2021.
- IBGE. (2017). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm Acesso em 12 de novembro de 2021.
- IBGE. (2012). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- Idolindo, ciência e tecnologia. Canal no Youtube. Álcool de mandioca, faça você mesmo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JS5sadLY70E&t=7s> Acesso em 12 de outubro de 2021.
- IHERING, H. Von. (1904). Os Guayanãs e Caingangs de São Paulo. *Revista do Museu Paulista*, vol. 6, p. 23 – 44.
- IMIP. (2021). Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira. Disponível em: <http://www1.imip.org.br/imip/noticias/a-vulnerabilidade-das-populacoes-indigenas-em-tempos-de-pandemia.html> Acesso em 15 de agosto de 2021.
- Instituto Socioambiental. (1999). Paris: armadilha de pesca Kaingang na bacia do Tibagi. Foto: Kimiye Tommasino, 1999. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Kaingang> Acesso em 13 de novembro de 2021.
- JAPIASSU, H. (1988). O mito da neutralidade científica. In: CORTELA; M. S. *Filosofia*. São Paulo: MEC/PUC.
- JÓFILI, Z. (2002). Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. *Revista Educativa*, ano 02, n. 2, pg. 191 – 208.

- KENNEDY, D. P.; PERZ, S. G. (2000). Who are Brazil's Indígenas? Contributions of census data analysis to anthropological demography of indigenous populations. *Human Organization*, vol. 59, p. 311 – 324.
- KLEIN, U. (2008). A Historical Ontology of Material Substances: c.1700– 1830 . In K. RUTHENBERG, J.; BRAKEL, S. *The Nature of Chemical Substances*. Würzburg: Königshausen und Neumann.
- Kmusser. Rio de la plata. Map showing the Río de la Plata drainage basin including major tributaries and cities. Disponível em:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riodelaplatabasinmap.png> Acesso em 12 de novembro de 2021.
- KRUMREICH, F. D.; CORRÊA, A. P. A.; SILVA, S. D. S.; ZAMBIAZI, R. C. (2015). Composição físico-química e de compostos bioativos em frutos de *Bromelia antiacantha* BERTOL. *Rev. Bras. Frutic.*, vol. 37, n. 2, p. 450 – 456.
- KUHN, T. S. (2000). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva.
- LACEY, H. (2011). A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas. *Scientiae studia*, vol. 9, n. 3, p. 487 – 500.
- LAGUE, M. M. (1983). *Apontamentos sobre os indígenas selvagens da Nação Coroados dos matos da Província do Rio Grande do Sul – 1836-1866*. São Paulo: Ibrasa; Brasília: IN/Fundação Nacional Pró-Memória.
- LANGDON, E. J. (2013). O Abuso de Álcool entre os Povos Indígenas no Brasil: uma avaliação comparativa. In: SOUZA, M. L. P. *Processos de alcoolização Indígena no Brasil: perspectivas plurais*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 27 – 46.
- LAPPE, E.; LAROQUE, L. D. (2015). Indígenas e Natureza: a reciprocidade entre os Kaingang e a natureza nas Terras Indígenas Por Fi Gâ, Jamã Tÿ Tãnh e Foxá. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. 34, p. 147 – 156.
- LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A.; PINHEIRO, P. C. (2012). Alcoolismo e educação química. *Química Nova na Escola*, vol. 34, n. 2, p. 58 – 66.
- LEITE, M. (2007). Arautos da razão: a paralisia no debate sobre transgênicos e meio ambiente. *Novos estudos*, vol. 78, p. 41 – 47.
- LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. (2011). *A figueira*. São Paulo: Editora Unesp.
- LÉVI-STRAUSS, C. (1989). *O Pensamento Selvagem*. Campinas: Papirus.
- LIS, A. M. J. (2019). Pintura mural com enfoque CTS nas aulas de arte em escola do campo: articulação reflexiva da segurança e saúde no trabalho rural. 2019. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.
- LOPES, A. R. C. (1993). Reflexões sobre currículo: as relações entre senso comum, saber popular e saber escolar. *Em Aberto*, n. 58, p. 14 – 23.
- LORENZI, H; MATOS, F.J.A. (2002). *Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- LORENZI, H.; F. J.; MATOS, F. J. A.; SANTOS L. F. L. (2011). *Plantas Tóxicas: Estudo de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras*. Nova Odessa-SP; Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda.

LORENZO, M. A. (2000). Estudo do efeito do tipo ansiolítico da *Cuphea carthagenensis* (JACQ.) J.F. MACBR. (Sete-sangrias) em camundongos. 2000. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LUCAS, M.; MIRZAEI, F.; PAN, U.; OKEREKE, O.; WILLETT, W. C.; O'REILLY, E. J.; ASCHERIO, A. (2011). Coffee, Caffeine, and Risk of Depression Among Women. *Arch Intern Med*, vol. 26, n. 171(17), p. 1571 – 1578.

LUCIANO, G. D. (2006). *O índio Brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje* (Série Vias dos Saberes ed., Vol. Coleção Educação Para Todos). (L. Nacional, Ed.) Brasília: MEC/SECAD.

LUZ, D. A. (2016). *Petiveria alliacea* L.: etnobotânica, fitoquímica efeitos neurofarmacológicos e cognitivos. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas do Instituto de Ciências da saúde) – Universidade Federal do Pará, Belém.

MAGALHÃES, G. V. (1935). *O Selvagem. Bibliotheca Pedagógica Brasileira. Serie V. Coleção Brasileira*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

MAGALHÃES, H. (2005). *A mutação radical dos fanzines*. João Pessoa: Marca de Fantasia.

MALDANER, O. A. (2003). *A formação inicial e continuada de professores de Química*. Ijuí: Unijuí.

MARANHO, L. T. (1998). Contribuição ao estudo botânico, fitoquímico, farmacológico e microbiológico de *Persea major* (Meisn.) L. E. Kopp (Lauraceae). 85 p. Dissertação. Mestrado em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

MARANHO, L. T. ; NAKASHIMA, T. ; ALQUINI, Y. (2001). Estudo anatômico das folhas de *Persea major* Kopp. Lauraceae. *Revista Brasileira de Farmácia*, vol. 82, n.1/2, p. 57 – 61.

MARANHO, L. T; PREUSSLER, K. H.; ROCHA, L. D. (2009). Organização estrutural da casca de *Persea major* Kopp (Lauraceae). *Acta bot. bras.*, vol. 23, n. 2, p. 509 – 515.

MARQUES, J. G. (2001). O Olhar (Des)Multiplicado: O Papel do Interdisciplinar e do Qualitativo na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. In: Anais do Seminário de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste, 1. ed., Rio Claro: UNESP, p. 47 – 92.

MATTHEWS, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.

MAYBURY-LEWIS, D. (1979). *Dialectical Societies: The Ge and Bororo of Central Brazil*. Cambridge: Harvard University Press.

MELATTI, J. C. (2007). *Índios do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

MELLO, R. A. (2003). Atividade antimicrobiana do extrato bruto da casca de *Persea major* (Meisn.) L. E. Kopp (LAURACEAE). In: VII Seminário de Pesquisa – pesquisa e promoção humana. Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba.

MENEZES, E. D. B. (1978). Sobre a neutralidade das ciências. *Rev. De C. Sociais*, vol. IX, n. 1 e 2, p. 15 – 40.

MEYER, N. A. (2012). Nêspira. In: DONADIO, L. C.; ZACCARO, R. P. *Valor nutricional de frutas*. Jaboticabal: SBF/Coopercitrus, p. 248.

MOKHTAR, G. (2010). *História Geral da África - Volume II: África Antiga*. Brasília: UNESCO.

- MOLITERNO, A. M.; BORGHI, A. C.; ORLANDI, L. S.; FAUSTINO, R. C.; SERAFIM, D.; CARREIRA, L. (2013). Processo de gestar e parir entre as mulheres Kaingang. *Texto Contexto Enfermagem*, vol. 22, n. 2, p. 293 – 301.
- MOLZ, S.; LUDKA, F. K. (2016). Erva-mate e neuroproteção: inovação e desenvolvimento territorial no planalto norte catarinense com base em estudos pré-clínicos. *Desenvolvimento Regional em Debate*, vol. 6, n. 2, ed. esp., p. 189 – 206.
- MONTEIRO, J. M. (2001). Tupis, tapuias e historiadores: estudos de história indígena e do indigenismo. 2001. 233 f. Tese (Livre Docência) – Universidade de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP.
- MONTEIRO, J. M. (1992a). Os Guarani e a história do Brasil meridional – Séculos XVI-XVII. In: CUNHA, Manuela Carneiro da (Org.). *Histórias dos Índios no Brasil*. São Paulo: Schwarcz LTDA, p. 475 – 498.
- MONTEIRO, J. M. (1992b). Tupis, tapuias e a história de São Paulo: revisitando a velha questão Guaianá. *Novos Estudos*, vol. 34, p. 125 – 185.
- MONTOYA, A. R. (1892). *Conquista espiritual hecha por los religiosos de la Compañía de Jesús en las provincias del Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape*. Muelle de Marzana: Bilbao (Imprenta del Corazón de Jesús).
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. (2008). *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: Lamparina.
- MOREIRA, P. F. S. D.; RODRIGUES FILHO, G; FUSCONI, R.; JACOBUCCI, D. F. C. (2011). A Bioquímica do Candomblé – Possibilidades Didáticas de Aplicação da Lei Federal 10639/03. *QNesc*, vol. 33, n. 2, p. 85 – 92.
- MORENO, G. S.; DA SILVA, G. (2017). Conhecimentos tradicionais em torno das plantas medicinais e currículo do ensino de ciências. *Revista Brasileira de Educação no Campo*, vol. 2, n. 1, p. 144 – 162.
- MOTA, L. T. (2004). A denominação Kaingang na literatura antropológica, histórica e linguística. In: TOMMASINO, K.; MOTA, L. T.; NOELLI, F. S. *Novas contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang*. Londrina: UEL, p. 3 – 16.
- MOTA, L. T.; NOELLI, F. S.; SILVA, F. A. (1996). Pãri: armadilha de pesca utilizada pelos índios Kaingang no Sul do Brasil. *Universidade e Sociedade*, ano 11, n. 15, p. 21 – 25.
- MUENCHEN, C. (2010). A disseminação dos três momentos pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis. Universidade federal de Santa Catarina, 2010. 213p.
- MUENCHEN, C.; DEMÉTRIO, D. (2012). A construção de um processo didático-pedagógico: aspectos epistemológicos. *Revista Ensaio*, vol.14, n.3, p.199 – 215.
- Museu Índia Vanuíre. Imagens do Acervo. Sônia Dorta. Disponível em: <https://www.museuindiavanuire.org.br/o-museu/acervo/imagens-do-acervo/> Acesso em 16 de novembro de 2021.
- MYERS, G. (2002). Análise da conservação e da fala. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Ed.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Rio de Janeiro: Vozes, Cap. 11, p. 271.
- National Museum of Denmark. En fyrstelig gave Albert Eckhout: de første portraetter fra brasiliense. Disponível em:

https://natmus.dk/fileadmin/user_upload/natmus/undervisning/dokumenter/etnografisk_samling/eckhout_gym.pdf. Acesso em 18 de novembro de 2021.

NEEDDHAN, J. (1954). *Science and Civilization in China*. Cambridge: Cambridge University Press.

NEUWIED, Príncipe Maximiliano von WIED. (1940). *Viagem ao Brasil nos anos de 1815 a 1817*. Tradução de Edgar Sussekind de Mendonça e Flávio Poppe de Figueiredo. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

NEVES, W. A.; PILO, L. B. (2008). *O povo de Luzia: em busca dos primeiros Americanos*. São Paulo: Globo.

NEVES, W. A.; Da-GLORIA, P., HUBBE, M. R. (2016). Lagoa Santa: em busca dos primeiros americanos. *Ciência e Cultura*, vol. 68, p. 52 – 55.

NEVES, W.; HUBBE, M. R. (2004). Luzia und die Geschichte der ersten Amerikaner. *Abenteuer Archäologie*, vol. 1, p. 56 – 61.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, vol. 21, n. 5, p. 553 – 576.

NIMUENDAJÚ, C. (1946). Social organization and beliefs of the Botocudo of Eastern Brazil. *Southwestern Journal of Anthropology*, vol. 2, n. 1, p. 93 – 115.

NIMUENDAJÚ, C. (1987). *As lendas da criação e destruição do mundo como fundamentos da religião dos Apapocúva-Guarani*. São Paulo: Edusp/Hucitec.

NOELLI, F. S. (1998). *Bibliografia Kaingang: Referências sobre um povo Jê do Sul do Brasil*. Londrina: UEL.

NOGUEIRA, A. C. O.; SABINO, C. V. S. (2012). Revisão do gênero *Bauhinia* abordando aspectos científicos das espécies *Bauhinia forficata* Link e *Bauhinia variegata* L. de interesse para a indústria farmacêutica. *Revista Fitos*, vol. 7, n. 2, p. 77 – 84.

OGAWA, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. *Science Education*, vol. 79, p. 583 – 593.

OLIVEIRA, F. R. (2012). Avaliação antifúngica, farmacognóstica e toxicológica sazonal de *Petiveria alliacea* L. (PHYTOLACCACEAE). 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas do Instituto de Ciências da saúde) – Universidade Federal do Pará, Belém.

OLIVEIRA, D. G. (2006). Características sócio-demográficas e epidemiológicas da tuberculose: avaliação etnobotânica e da atividade antimicobacteriana das plantas utilizadas por uma comunidade indígena. 2006. Tese. (Doutorado em Análises Clínicas) – Universidade Estadual Paulista, UNESP.

OLIVEIRA, M. (2001). Alcoolismo entre os Kaingangs: Do Sagrado e Lúdico à Dependência. In: Seminário Sobre Alcoolismo e Vulnerabilidade as DST/AIDS entre os Povos Indígenas da Macrorregião Sul, Sudeste e Mato Grosso do Sul. Seminário sobre alcoolismo e vulnerabilidade as DST/AIDS entre os povos indígenas da macrorregião Sul, Sudeste e Mato Grosso do Sul, 2001, Brasília. *Anais...* Brasília: Ministério da Saúde, p. 99 – 125.

OLIVEIRA, M. B. (2003). Considerações sobre a neutralidade da ciência. *Trans/Form/Ação*, vol. 26, n. 1, p. 161 – 172.

OLIVEIRA, M. B. (2008). Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. *Scientiae studia*, vol. 6, n. 1, p. 97 – 116.

OLIVEIRA, M. C. (1996). Os curadores Kaingang e a recriação de suas práticas: estudo de caso na Aldeia Xapecó (oeste SC). 1996. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

OLIVEIRA, M.; KOHATSU, M. (1999). Relatório de atividades do programa de atendimento aos kaingáng do P.I. Apucarantina/ano de 1999. Londrina (PR) Relatório consolidado da 1ª Oficina Macrorregional de Estratégias de Prevenção e Controle das DST/AIDS para as Populações Indígenas das Regiões Sul Sudeste e Mato Grosso do Sul. Londrina.

OLIVEIRA, M. M. (2019). Os povos indígenas e a produção da ciência na Amazônia. *Amazonas Atual*, 2019. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/586403-os-povos-indigenas-e-a-producao-da-ciencia-na-amazonia#> Acesso em 12 de outubro de 2021.

OLIVEIRA, N.; SOARES, M. H. F. B. (2010). As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. *In: XV ENEQ – XV Encontro Nacional de Ensino de Química*. Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

OLIVEIRA, P. A. (2009). Comida forte e comida fraca. Alimentação e Fabricação dos corpos entre os Kaingáng da Terra Indígena Xapecó (Santa Catarina, Brasil). 2009. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

OLIVEIRA, R. C. S. (2012). Avaliação da citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em célula tumoral HepG2. 2012, 49 p. Tese (Doutorado em Toxicologia) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

OLIVEIRA, R. N. C.; ROSA, L. C. S. R. (2014). Saúde indígena em tempos de barbárie: Política pública, cenários e perspectivas. *Revista de Política Pública*, vol. 18, n. 2, p. 481 – 496.

OLIVEIRA, W. M. (2004). Uma abordagem sobre o papel do professor no processo ensino/aprendizagem. *Inesul*, vol. 28, p. 1 – 12.

OLMEDILLA, J. de la C. C. y. (1775). Mapa Geografico De America Meridional, Madri.

Disponível em:

<https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~240074~5512297:Composite--Sheets-1-8--Mapa->. Acesso em 26 de novembro de 2021.

OpenStax. Disponível em:

[/https://cnx.org/contents/GFy_h8cu@9.85:jmCYmYol@7/Metabolism-without-Oxygen](https://cnx.org/contents/GFy_h8cu@9.85:jmCYmYol@7/Metabolism-without-Oxygen)) Acesso em 15 de novembro de 2021.

PACHECO, A. G.; SILVA, T. M.; MANFRINI, R. M.; SALLUM, W. S. T.; DUARTE, L. P.; PILÓVELOSO, D.; ALCÂNTARA, A. F. C. (2010). Estudo químico e atividade antibacteriana do caule de *Aristolochia esperanzae* Kuntze (ARISTOLOCHIACEAE). *Química Nova*, vol. 33, n. 8, p. 1649 – 1652.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. (2015). *Methodi Ordinatio*: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, vol. 105, p. 2109 – 2135.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. (2017). Avanços na composição da *Methodi Ordinatio* para revisão sistemática de literatura. *Ciência da Informação*, vol. 46, n. 2, p. 161 – 187.

PATY, M. (2003). A ciência e as idas e voltas do senso comum. *Scientale Studia*, vol. 1, n. 1, p. 9 – 26.

- PEDROLLO, C. T.; KINUPP, V. F. (2015). Sustainability or Colonialism? Legislative obstacles to research and development of natural products and patents on traditional knowledge in Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 29, n.3, p. 452 – 456.
- PEREIRA, A. S. M.; GOMES, D. P.; CARMO, K. T.; MOTA E SILVA, E. V. (2019). Aplicação das leis 10.639/03 e 11.645/08 nas aulas de educação física: diagnóstico da rede municipal de Fortaleza/CE. *Rev Bras Ciênc Esporte*, vol. 41, n. 4, p. 412 – 418.
- PEREIRA, L. C.; MACIEL, M. D. (2014). A Alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências naturais indígena do Brasil. *Imagens da Educação*, vol. 4, n. 3, p. 73 – 84.
- Petrobrás. Canal no Youtube. Vídeo: Como a cana-de-açúcar vira etanol? | Etanol Sem Fronteira - episódio 3. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zFfpQsne_bg Acesso em 10 de novembro de 2021.
- PIETROCOLA, M. (2020). Curiosidade e imaginação – os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning.
- PIMENTEL, A. (2001). O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. *Cadernos de Pesquisa*, n.114, p. 179 – 195.
- PING-CHUNG, K.; YUE-CHIUN, L.; TIAN-SHUNG, W. (2012). Chemical constituents and pharmacology of the *Aristolochia* species. *J. Tradit. Complement. Med.*, vol. 2, p. 249 – 266.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, vol. 13, n. 1, p. 71 – 84.
- PINHEIRO, N. S. (1992). Os nômades. Etnohistória Kaingang e seu contexto: São Paulo, 1850-1912. 1992. 146 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Estadual Paulista, Assis.
- PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. (2010). O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 15, n. 2, p. 355 – 383.
- PIVETTA, M. (2008). Niède Guidon: Arqueóloga diz que o Homo sapiens já estava no Piauí há 100 mil anos. *Pesquisa Fapesp*, p. 73 – 77.
- PLANFAVI. Boletim. Ricardo Tabach. Sistema de farmacovigilância em plantas medicinais. julho/setembro, 2013. CEBRID, UNIFESP, n. 27. Disponível em: <https://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2014/10/Boletim-PLANFAVI-27-Julho-Agosto-Setembro-2013.pdf> Acesso em: 11 de novembro de 2021.
- POON, S. L.; SEE-TONG, P.; JOHN, R. M.; WILLIE, Y.; KIE, K. H.; PEIYONG, G.; WEN-HUI, W.; EE, Y. S.; YUJING, L.; HONG, L. F.; SOO, C. C.; ANNA, G.; SU, T. T.; WENG, K. L.; IOANA, C.; DACHUAN, H.; LIAN, D. L.; MAARJA-LIIS, N.; MING, H. L.; YING-HSU, C.; KAI-JIE, Y.; WARAPORN, C.; BIN-KUI, L.; YUN-FEI, Y.; CHAO-NAN, Q.; KWAI-FONG, N.; CHING-FANG, W.; CHENG-LUNG, H.; RALPH, M. B.; MICHAEL, R. S.; P ANDREW, F.; WING-KIN, S.; CHENG-KENG, C.; CHOON, K. O.; STEVEN, G. R.; PATRICK, T.; BIN, T. T. (2013). Genome-Wide Mutational Signatures of Aristolochic Acid and Its Application as a Screening Tool. *Science Translational Medicine*, vol. 5, n. 197, p. 1 – 10.
- PÖRSCH, J. (2011). Saberes da natureza e conhecimento etnobotânico indígena: o caso da comunidade Kaingang na Terra Indígena do Guarita. 2011. TCC. (Graduação Tecnológica em

Planejamento e gestão para o desenvolvimento rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Passo Fundo.

POSEY, D. A. (1986). Etnobiologia: teoria e prática. In: Ribeiro, D. *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis: Vozes/FINEP, p. 15 – 25.

POSEY, D. A.; OVERALL, W.L. (1990). Ethnobiology: implications and applications. In: International Congress of Ethnobiology. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

POTRICH, F. B.; BAGGIO, C. H.; FREITAS, C. S.; MAYER, B.; SANTOS, A. C.; TWARDOWSCHY, A.; GUEDES, A.; MARQUES, M. C. A. (2014). Ação de extratos de plantas medicinais sobre a motilidade do trato gastrointestinal. *Rev. Bras. Pl. Med.*, vol.16, n.3, supl. I, p. 750 – 754.

PREZIA, B. A. G. (1998). Os Guaianá de São Paulo: uma contribuição ao debate. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, vol. 8, p. 155 – 177.

QUER, P. F. (1961). *Plantas Medicinales*. Barcelona: Editorial labor.

RAMBO, S. J. (1947). Os índios riograndenses modernos. *Província de São Pedro*, n. 10, p. 81-88.

RAMON, P. C. R.; FAUSTINO, R. C. (2011). O alcoolismo entre jovens indígenas: estudo de uma comunidade Kaingang no paraná. In: X Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127770/alcoolismo%20Paulo%20Ribeiro%20Rede%20CEDES.PDF?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 12 de novembro de 2021.

RAY, P. C. (1902). *History of Hyndu Chemistry*. London: Williams and Norgate.

REICH, D.; PATTERSON, N.; CAMPBELL, D.; MAZIERES, S.; RAY, N.; PARRA, M. V.; ROJA, W. (2012). Reconstructing Native American population history. *Nature*, vol. 491, n. 8, p. 370 – 375.

REIS, D. A. (2016). As práticas de autocuidado e o cuidado familiar dos índios Mura de Autazes, Amazonas. 2016. Tese (Doutorado em Enfermagem na Saúde do Adulto) – Universidade de São Paulo/USP. São Paulo.

Resolução nº304/2000 do Conselho Nacional de Saúde (CNS – item II, nº 2). Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/NORMAS-RESOLUCOES/06._Resolu%C3%A7%C3%A3o_304_2000_Povos_Ind%C3%ADgenas.PDF Acesso em 12 de novembro de 2021.

RIBEIRO, B. (2013). *O índio na cultura brasileira*. Rio de Janeiro: Fundação Darcy Ribeiro.

RIBEIRO, B. (1986). *Suma Etnológica Brasileira*. Vol .1, Etnobiologia. Petropolis: Vozes.

RIBEIRO, I. (2019). Técnicas e saberes tradicionais na produção de cores. TCC. Trabalho de conclusão de curso, Bacharelado em Artes Visuais, Universidade Federal de Uberlândia.

ROBINSON; M.; DE SOUZA, J. G.; MAEZUMI, S. Y.; CÁRDENAS, M.; PESSENDA, L.; PRUFER, K.; CORTELETTI, R.; SCUNDERLICK, D.; MAYLE, F. E.; DE BLASIS, P.; IRIARTE, J. (2018). Uncoupling human and climate drivers of late Holocene vegetation change in southern Brazil. *Scientific Reports*, vol. 8, n. 1, p. 1 – 10.

RODRIGUES, A. D. (2013). *Línguas indígenas brasileiras*. Brasília: Laboratório de Línguas Indígenas da UnB.

- RODRIGUES, J. R.; AGUIAR, M. R. M. P.; SANTA MARIA, L. C.; SANTOS, Z. A. M. (2000). Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Função Álcool. *Química Nova na Escola*, n. 12, p. 20 – 23.
- RODRIGUEZ, J. J. G. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, vol. 25, p. 5 – 16.
- ROQUEPLO, P. (1979). Oito teses sobre o significado da ciência. In: DEUS, J. D. *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar.
- ROSA, A. C. S. (2005). A mídia como instrumento facilitador no processo de inclusão escolar, 2005. Disponível em: <http://encipecom.metodista.br/mediawiki/index.php>
Acesso em 15 de outubro de 2021.
- ROSA, I. S. C.; ALMEIDA, R. O.; SANTANA, C. S. C. (2020). Universalismo, pluralismo epistemológico e multiculturalismo crítico: problematizando a possibilidade de uma nova posição epistemológica. *Rev. Espaço do Currículo*, vol.13, n. Especial, p. 726 – 742.
- ROSA, R. G. (2014). Os Kujá são diferentes? Doenças invisíveis, aliança e guerra no xamanismo Kaingang. *Mediações*, vol. 19, n. 2, p. 84 – 110.
- ROSA; S. E.; STRIEDER, R. B. (2019). Não neutralidade da Ciência-Tecnologia: verbalizações necessárias para potencializar a constituição de uma cultura de participação. *Linhas críticas*, vol. 25, p.124 – 149.
- SÁ, A. M. O. (2016). Estudo da ação do extrato da planta *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl. (Gervão roxo) e compostos naturais sobre a enzima arginase de *Leishmania (Leishmania) amazonenses*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo/USP, São Paulo.
- SAGÁS, Y. S. (2016). Práticas tradicionais Kaingang: Gestação, parto e pós-parto. *Revista Santa Catarina em História*, vol. 10, n. 1.
- SAINT-HILAIRE, A. (1964). *Viagem a Comarca de Curitiba (1820)*. Vol. 315. São Paulo: Brasileira.
- SALES, J. P. A; ARAÚJO, L. C.; ROCHA, A. S.; GOMES, E. C.; LOBO, M. P. (2019). Experimentação como processo de ensino e aprendizagem de física óptica. *Revista Desafios*, vol. 6, n. 03, p. 37 – 42.
- SALOMON, F.; SCHWARTZ, S. B. (1999). *The Cambridge history of the native peoples of the Americas*. Madri: Cambridge University Press.
- SANMARTÍN, J. (1990). *Tecnología y Futuro Humano*. Barcelona: Anthropos.
- SANTA THEREZA, J. J. (1698). *Istoria delle guerre del Regno del Brasile*. Nella Stamperia Degl'Eredi Del Corbelletti. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/20540>
Acesso em 10 de novembro 2021.
- SANTOS, B. S. (1989). *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal.
- SANTOS, J. A.; PIOVEZANA, L.; NARSIZO, A. P. (2018). Propuesta de una metodología intercultural para una pedagogía indígena: la experiencia de las licenciaturas interculturales indígenas con el pueblo Kaingang. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, vol. 99, n. 251, p. 189 – 204.

SANTOS, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, vol. 12, n. 36, p. 474 – 550.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (2011). *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisa*. Brasília: UnB.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, vol. 7, n. 1, p. 95 – 111.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. (1997). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí, Editora da UNIJUÍ.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 16, n.1, p. 59 - 77.

SAUERBIER, J.; VIECHENESKI, J. P.; SILVEIRA, R. M. C. F. (2021). Núcleo de estudos docentes com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação Infantil: contribuições e perspectivas. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 26, n. 2, p. 349 – 377.

SCHADEN, E. (1953). Origem dos homens, o dilúvio e outros mitos Kaingãng. *Revista de Antropologia*, vol. 1, n. 2, p. 139 – 141.

SCHAFFRATH, M. S. (2006). O uso das fontes na pesquisa historiográfica: questões metodológicas iniciais. *Práxis Educacional*, vol. 2, n. 2, p. 237 – 246.

SCHLEMPER, V.; SCHLEMPER, S. R. M.; ZAMPIROLO, J. A. (2013). Antiedematogenic effects of the polar fractions of *Persea cordata* Mez. (Lauraceae) on microvascular extravasation in rat skin. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 150, p. 244 – 251.

SCHMID, P. Coroado. Acervo da Biblioteca Nacional Digital – Brasil. Muenchen [Alemanha]: Gedruckt bei M. Lindauer, 1823-1831, 1 grav, litografia, pb, 46 x 59. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_iconografia/icon1250074/icon1250074_11.jpg Acesso em: 29 nov. 2018.

SECRETARIA ESPECIAL DA SAÚDE INDÍGENA (SESAI). (2014). Portal do Ministério da Saúde (Brasil). 2014. Disponível em Portal do Ministério da Saúde (Brasil): <http://portalms.saude.gov.br/saude-indigena/gestao/siasi> Acesso em 12 de novembro de 2021.

SEPP, A. (1971). *Relación de viaje a las misiones jesuítas*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, p. 245.

SERRANO, A. (1936). *Etnografía de la antigua provincia del Uruguay*. Paraná.

SIEBEN, P. G. (2012). Composição fitoquímica de cascas de *Persea major* (MEISN.) L.E. KOPP (LAURACEAE), desenvolvimento e avaliação preliminar de formas farmacêuticas para uso tópico. Dissertação. Mestrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

SIEGEL, H. (1997). Science education: multicultural and universal. *Interchange*, vol. 28, p. 97 – 108.

SILVA, A. D. C. (2017). Sequência didática de Ciências para as séries iniciais: a água no ambiente. 2017. Dissertação. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

SILVA, C. A. M. (2014). Estudo químico biomonitorado de extratos das folhas de *Bauhinia variegata* var. *variegata* DC. para a identificação de agonista do Receptor Ativado por

- Proliferadores Peroxissomais - gama (PPAR γ). Tese. Doutorado em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.
- SILVA, J. P.; ALVINO, A. C. B.; SANTOS, M. A.; SANTOS, V. L.; BENITE, A. M. C. (2017). Tem dendê, tem axé, tem química: sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. *QNesc*, vol. 39, n. 1, p. 19 – 26.
- SILVA, K. L.; FILHO, V. C. (2002). Plantas do gênero *Bauhinia*: composição química e potencial farmacológico. *Química Nova*, vol. 25, n. 3, p. 449 – 454.
- SILVA, L. A. (2011). A História Kaingáng através do Ritual do Kiki. *Revista Santa Catarina em História - UFSC*, vol. 5, n. 1, p. 1984 – 3968.
- SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. (2000). A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP.
- SILVA, M. L. S; BAPTISTA, G. C. S. (2018). Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e ensino de ciências. *Gaia Scientia*, vol. 12, n. 4, p. 90 – 104.
- SILVEIRA, E. (2005). Estudo etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pelos índios Kaingang do estado do Rio Grande do Sul. In: SILVEIRA, E., OLIVEIRA, L. D. *Etnoconhecimentos e saúde dos povos indígenas do RS*. Canoas: Editora da ULBRA.
- SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. (2006). Ciência e Tecnologia: transformando o homem e sua relação com o mundo. *Revista Eletrônica Gestão Industrial*, vol. 02, p. 68 – 86.
- SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. (2009). Ciência, Tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de Tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. *Ciência & Educação*, vol. 15, n. 3, p. 681 – 694.
- SILVEIRA, R. M. C. F.; PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. (2010). A perspectiva social do desenvolvimento científico e tecnológico, *Revista de Ensino de Engenharia*, vol. 29, n. 1, p. 3 – 10.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA ATENÇÃO À SAÚDE INDÍGENA (SIASI). (2014). Portal do Ministério da Saúde (Brasil). Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-indigena/gestao/siasi>. Acesso em 10 de novembro de 2021.
- SNIVELI, G.; CORSIGLIA, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, vol. 85, n. 1, p. 6 – 34.
- SOARES, J. (2008). Aspectos comuns da organização social Kaingang, Xavante e Bororo. *Espaço Ameríndio*, vol. 2, n. 1, p. 44 – 67.
- SOENTGENA, J.; HILBERTB, K. (2016). A química dos povos indígenas da América do Sul. *Química Nova*, vol. 39, n. 9, p. 1141 – 1150.
- SOLOMON, J. (1988). Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. *International Journal of Science Education*, vol. 10, n. 4, p. 379 – 387.
- SOMENSI, L. B.; BOEING, T.; CURY, B. J.; STEIMBACH, V. M. B.; NIERO, R.; DE SOUZA, L. M.; DA SILVA, L. M.; DE ANDRADE, S. F. (2017). Hydroalcoholic extract from bark of *Persea major* (Meisn.) L.E. Kopp (Lauraceae) exerts antiulcer effects in rodents by the strengthening of the gastric protective factors. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 209, p. 294 – 304.

- SOUTHERLAND, S. A. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science Education*, v. 9, p. 289 – 307.
- SOUZA, A. A. (2014). Um viajante no Brasil Joanino: Auguste de Saint-Hilaire, o caminho das tropas, o mato e o campo, e os índios do planalto meridional. *Mneme (Caicó)*, vol. 15, p. 137 – 165.
- SOUZA, A. A. (2012). Armas, pólvora e chumbo: a expansão luso-brasileira e os indígenas do planalto meridional na primeira metade do século XIX. 420 f. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- SOUZA, A. A.; BERNASKI, J. (2015). O capitão comandante dos índios – Vitorino Condá, nos campos de Palmas, no Iranin e no Chapeco: os Kaingang e as terras indígenas do planalto meridional no Século XIX (1839-1844). *Cadernos do CEOM*, vol. 28, p. 97 – 104.
- SOUZA, G. S. (1851). *Tratado descritivo do Brasil em 1587*. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert.
- SOUZA, J. A.; OLIVEIRA, M.; KOHATSU, M. (2005). O uso de bebidas alcoólicas nas sociedades indígenas: algumas reflexões sobre os Kaingang da bacia do rio Tibagi, Paraná. In: COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; ESCOBAR, A. L. *Epidemiologia e saúde dos povos indígenas no Brasil*, Rio de Janeiro: Fiocruz/Abrasco.
- SOUZA, M. L. P. (2013). *Processos de alcoolização indígena no Brasil: Perspectivas plurais*. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- STADEN, H. (1930). *Viagem ao Brasil* (versão do texto de Marpurgo, 1557). Rio de Janeiro: Officina Industrial Graphica.
- STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. (2002). *Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*. São Paulo: Editora UNESP.
- STEWART, J. H. (1963). *Handbook of South American Indians*. New York: Cooper Square Publishers.
- STURTEVANT, W. C. (1964). Studies in ethnoscience. *American Anthropologist*, vol. 66, n.3, p. 99 – 131.
- TAYLOR, A. C. (1992). História pós-colombiana da Alta Amazônia. In: M. CUNHA, *História dos índios no Brasil* (p. 213 - 238). São Paulo: Companhia das Letras: Secretaria Municipal de Cultura: FAPESP.
- TESCHAUER, C. (1927). Os Caingangs ou Coroados no Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional*, vol. III, n. 3, p. 37 – 56.
- TOMMASINO, K. (1995). A história dos Kaingang da bacia do Tibagi: Uma sociedade Jê Meridional em movimento. 1995. 351f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- TOMMASINO, K. Instituto Socioambiental. Fonte: Povos Indígenas no Brasil: <https://pib.socioambiental.org> Acesso em 10 de novembro de 2021.
- TORAL, A. A.; SILVA, P. P. (1997). *Eg Jamen Ky Mu: Textos Kanhgág*. Brasília: APBKG/Dka Áustria/ MEC/PNUD.
- TORO, O. A. (2005). El uso de hierbas medicinales puede producir graves problemas nefrológicos y urológicos. *Actas Urológicas Españolas*, vol. 29, n. 8, p. 801 – 802.

TOULMIN, S. T. (1977). *La comprehension humana*. Madri: Alianza Editorial.

TRIVIÑOS, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

Unochapecó. Aldeia Condá realiza o ritual do kiki. Disponível em: <https://www.unochapeco.edu.br/ceom/noticias/aldeia-condá-realiza-o-ritual-do-kiki> Acesso em 13 de novembro de 2021.

URBAN, G. (1992). A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: CUNHA, Manuela Carneiro da (Org.). *História dos índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras; Secretaria Municipal de Cultura/FAPESP, p. 87 – 102.

VARNHAGEN, F. A. (1877). *História Geral do Brasil*. Rio de Janeiro: Laemmert.

VEIGA, J. (2020). Portal Kaingang. Disponível em: <http://portalkaingang.org/> Acesso em 06 de novembro de 2021.

VEIGA, J. (1992). Revisão bibliográfica crítica sobre organização social Kaingang. *Cadernos do CEOM: 20 anos de memórias e histórias*, vol. 19, n. 23, p. 259 – 332.

VEIGA, J. (1994). *Organização social e cosmovisão Kaingang: uma introdução ao parentesco, casamento e nominação em uma sociedade Jê Meridional*. 1994. 282 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VEIGA, J. (2000). *Cosmologia e práticas rituais Kaingang*. 2000. 344 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

VIDRIK, E. C. F.; ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. S. (2020). As contribuições de uma sequência didática com enfoque investigativo para o ensino de química. *Experiências em Ensino de Ciências*, vol. 15, n. 1, p. 488 – 498.

VIGNERON, P. R. (1835). *Botocudos*. Paris, França: Lith. de G. Engelmann, 1 grav, pb., 1835. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_iconografia/icon94994/icon94994_078.jpg. Acesso em: 21 de novembro de 2021.

von MARTIUS, C. F. P. (2009). *Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Amerika's zumal Brasiliens*. vol. 1. New York: Cambridge University Press.

von MARTIUS, C. F. P. (1939). *Natureza, Medicina e dos Doenças, Remédios dos índios brasileiros*. Tradução Pirajá da Silva. São Paulo, Rio de Janeiro, Recife Porto Alegre: Companhia Editora Nacional.

WIECZORKOWKI, J. R. S.; PESOVENTO, A.; TÉCHIO, K. H. (2018). Etnociência: um breve levantamento da produção acadêmica de discentes indígenas do curso de educação intercultural. *Ciências e Ideias*, vol. 9, n. 3, p. 153 – 168.

WIESEMANN, U. (1978). *Os dialetos da língua Kaingang e o Xoklêng*. Biblioteca Digital Curt Nimuendaju. Disponível em: <http://biblio.etnolinguistica.org> Acesso em 09 de novembro de 2021.

Wikimedia Commons. Solanina. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Solanina> Acesso em 20 de julho de 2021.

WILLIAMS, B. J.; ORTIZ-SOLORIO, C. A. (1981). Middle American folk soil taxonomy. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 71, n. 3, p. 335 – 358.

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. C. (2015). Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. *Revista Ensaio*, vol.17, n. 2, p. 308 – 328.

ZENI, L. C.; LARA, P.; SOUSA, E. L.; MICHELOTTO JR., P. V.; CABRAL., L. D. R. (2017). Utilização do *Persea major* (pau-de-andrade) em ferida de equino. *Rev. Acad. Ciênc. Anim.*, vol. 15 (Supl.1), p. 417 – 418.

ZHAO, X. (2010). Caffeinol at the receptor level; Anti-ischemic effect of NMDA receptor blockade is potentiated by caffeine. *Stroke*, vol. 41, n. 2, p. 363 – 367.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, vol. 13, n. 3, p. 67 – 80.

APÊNDICE

I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUISV)

Título da pesquisa: “O SABER INDÍGENA KAINGANG: historiografia, etnociência e educação científica”.

Pesquisadora: Ms. Jéssica da Silva Gaudêncio

Telefone: (42) 98403-6980 E-mail: jessigaudencio@hotmail.com

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa. Av. Monteiro Lobato, s/n - km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220- 4800.

Prof.^a Orientadora: Dr.^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

E-mail: castilho@utfpr.edu.br Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa; Av. Monteiro Lobato, s/n - km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220- 4800.

Prof.^o Orientador: Dr. Décio Ruivo Martins

E-mail: decio.r.martins@gmail.com / decio@uc.pt

Endereço: Universidade de Coimbra/Faculdade de Ciências e Tecnologia/Departamento de Física/Centro de Física da Universidade de Coimbra (CFisUC). Rua Larga Código Postal: 3004-516, Coimbra, Coimbra, PORTUGAL. Tel.: (+351) 239 410 623 | Fax: (+351) 239 982 158.

Prof.^o Coorientador: Dr. Sérgio Paulo Jorge Rodrigues

E-mail: spjrodrigues@ci.uc.pt

Endereço: Universidade de Coimbra/Faculdade de Ciências e Tecnologia/Departamento de Química. Rua Larga Código Postal: 3004-516, Coimbra, Coimbra, PORTUGAL. Tel.: (+351) 239 854 456.

INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a) participante, você está convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa e da Universidade de Coimbra (UC). A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes que você decida participar. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora. Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

Este projeto de tese para o Doutorado em História das Ciências e Educação Científica (Universidade de Coimbra) em acordo de cotutela com o Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) envolve história, ciência e cultura num enfoque em estudos sobre as formas de se considerar a natureza, de como o homem desenvolveu

suas técnicas dentro de diferentes contextos tradicionais, e ao mesmo tempo investiga sua inter-relação com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. Esta pesquisa possui dois grandes enfoques, sendo o primeiro com objetivo fazer um levantamento historiográfico da cultura indígena Kaingang em relação aos conhecimentos e saberes indígenas desta etnia. Pretende-se demonstrar, a partir de levantamento histórico, como desenvolveram suas práticas e ao mesmo tempo interpretá-las sob o ponto de vista do conhecimento científico. O segundo enfoque consiste no desenvolvimento de uma atividade educacional em forma de unidade didática para explicações de conteúdos e práticas relacionados a ciências a partir de outras formas do saber. Esse tipo de abordagem poderá possibilitar o ensino de conceitos científicos ou até mesmo interdisciplinar, a partir da seleção dos saberes indígenas que apresentem *status* de etnociência, tornando-se uma atividade atraente para um trabalho de contextualização, propondo uma aproximação entre os saberes indígenas, a ciência e os alunos, além de reforçar a valorização da cultura indígena brasileira, e em especial a cultura indígena Kaingang.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é fazer a caracterização histórica dos sistemas de conhecimento etnocientífico da população indígena Kaingang e identificar os conhecimentos empíricos presentes nas práticas culturais desta etnia ao longo de sua geração sob o ponto de vista da ciência (etnociência) em uma perspectiva da educação científica e sua contextualização no ensino formal de ciências.

2.2 Objetivos Específicos

- Propiciar uma pesquisa histórica em relação a ancestralidade, caracterização, cultura e tradição da população indígena Kaingang;
- Identificar conhecimentos etnocientíficos relacionados às práticas medicinais, rituais e o uso de plantas da etnia indígena em estudo;
- Propor e aplicar uma atividade de ensino-aprendizagem a partir dos conhecimentos etnocientíficos identificados na pesquisa histórica Kaingang;
- Disponibilizar materiais com a síntese da pesquisa para professores e escolas indígenas e não indígenas.

3. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

A pesquisa será desenvolvida com indivíduos pertencentes a etnia indígena Kaingang, divididos em três grupos: Grupo – 1: com indivíduos mais novos, com idade entre 18 e 39 anos; Grupo – 2: com indivíduos mais velhos com idade maior que 40 anos; e Grupo 3 – com indivíduos “Kuiã” (curandeiros).

A pesquisa será realizada com moradores da Terra Indígena Mangueirinha, localizada entre as cidades de Mangueirinha, Chopinzinho e Coronel Vivida no Estado do Paraná. A atividade a ser realizada será entrevista semiestruturada, com auxílio de gravação de imagem e som para posterior transcrição. A entrevista tem previsão de quarenta minutos a uma hora de duração com cada indivíduo. As entrevistas serão realizadas nas casas dos moradores ou local que acharem conveniente, e na presença do líder/cacique João Santos Luiz Carneiro, do qual se prontificou em indicar os entrevistados que tenham o perfil dos três grupos selecionados, sendo então, num critério já estabelecido de três entrevistados por grupo, os três primeiros entrevistados (dentro dos critérios de inclusão) estarão participando da pesquisa.

Sua participação consistirá na participação voluntária de entrevista, respondendo perguntas relacionadas ao etnoconhecimento Kaingang, como: uso e manejo de ervas para a cura de doenças, técnicas de preparação de alimentos, participação em rituais, e outros conhecimentos sobre recursos naturais.

Em caso de participantes com dificuldades de leitura e compreensão, a pesquisadora irá ler todo o termo de consentimento, e, no caso de algum participante não poder por alguma eventualidade assinar este termo, será pedido para que faça o consentimento de liberação/autorização no início da gravação da entrevista.

Caso necessário, toda a entrevista será adequada em uma linguagem facilitada para que seja amenizado dificuldades de interpretações, assim como já se encontra nos roteiros das entrevistas.

Endereço da Terra Indígena Mangueirinha: Município de Mangueirinha – Estado do Paraná, CEP 85560-000.

4. CONFIDENCIALIDADE

As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa, ficando de domínio restrito a pós-graduanda Jéssica da Silva Gaudêncio e sua orientadora Dr^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, ambas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os dados somente serão utilizados pela autora da pesquisa mediante a sua autorização, não correrá riscos de exposição, pois seus dados serão mantidos em sigilo e no anonimato.

5. RISCOS E BENEFÍCIOS

5.1 Riscos

Grupo – 1: Com indivíduos mais novos, com idade entre 18 e 39 anos

Com relação aos riscos oferecidos pelo desenvolvimento da presente pesquisa pode ser esperado o constrangimento e/ou desconforto. Para minimizar a ocorrência dos riscos a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão, bem como se os participantes desejarem podem escolher responder ou não as perguntas das entrevistas; A pesquisadora percebendo o desconforto do participante em responder ou interpretar a pergunta da entrevista, irá imediatamente suspender a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la; Os participantes não serão identificados, sendo garantido o sigilo, a privacidade e a sua identidade; Os dados provenientes da pesquisa, ficarão sob os cuidados da pesquisadora responsável pelo período de 5 (cinco) anos; Pode ocorrer constrangimentos por parte do entrevistado na abordagem individual ou coletivo durante a entrevista, devido ao tempo de duração (mais ou menos 40 minutos); O entrevistado pode ficar cansado durante a entrevista; O entrevistado pode sentir algum constrangimento ou desconforto em gravações de voz; vídeos ou imagens; Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável coloca-se à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade. Além disso, caso ocorra algum desconforto ou mal-estar, o participante será encaminhado ao serviço de atendimento médico mais próximo do local da realização da pesquisa, pelos responsáveis do estudo.

Grupo – 2: com indivíduos mais velhos com idade maior que 40 anos

Com relação aos riscos oferecidos pelo desenvolvimento da presente pesquisa pode ser esperado o constrangimento e/ou desconforto. Para minimizar a ocorrência dos riscos a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão, bem como se os participantes desejarem podem escolher responder ou não as perguntas das entrevistas; A pesquisadora percebendo o desconforto do participante em responder ou interpretar a pergunta da entrevista, irá imediatamente suspender a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la; Os participantes não serão identificados, sendo garantido o sigilo, a privacidade e a sua identidade; Os dados provenientes da pesquisa, ficarão sob os cuidados da pesquisadora responsável pelo período de 5 (cinco) anos; Pode ocorrer constrangimentos por parte do entrevistado na abordagem individual ou coletivo durante a entrevista, devido ao tempo de duração (mais ou menos 40 minutos); O entrevistado pode ficar cansado durante a entrevista; O entrevistado pode sentir algum constrangimento ou desconforto em gravações de voz; vídeos ou

imagens; Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável coloca-se à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade. Além disso, caso ocorra algum desconforto ou mal-estar, o participante será encaminhado ao serviço de atendimento médico mais próximo do local da realização da pesquisa, pelos responsáveis do estudo.

Grupo 3 – com indivíduos “Kuiã” (curandeiros)

Com relação aos riscos oferecidos pelo desenvolvimento da presente pesquisa pode ser esperado o constrangimento e/ou desconforto. Para minimizar a ocorrência dos riscos a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão, bem como se os participantes desejarem podem escolher responder ou não as perguntas das entrevistas; A pesquisadora percebendo o desconforto do participante em responder ou interpretar a pergunta da entrevista, irá imediatamente suspender a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la; Os participantes não serão identificados, sendo garantido o sigilo, a privacidade e a sua identidade; Os dados provenientes da pesquisa, ficarão sob os cuidados da pesquisadora responsável pelo período de 5 (cinco) anos; Pode ocorrer constrangimentos por parte do entrevistado na abordagem individual ou coletivo durante a entrevista, devido ao tempo de duração (mais ou menos 40 minutos); O entrevistado pode ficar cansado durante a entrevista; O entrevistado pode sentir algum constrangimento ou desconforto em gravações de voz; vídeos ou imagens; Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável coloca-se à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade. Além disso, caso ocorra algum desconforto ou mal-estar, o participante será encaminhado ao serviço de atendimento médico mais próximo do local da realização da pesquisa, pelos responsáveis do estudo.

5.2 Benefícios

Grupo – 1: com indivíduos mais novos, com idade entre 18 e 39 anos

Os participantes da pesquisa não terão nenhum benefício financeiro; O estudo pode ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura e a etnociência dos povos tradicionais brasileiros, em especial a cultura Kaingang; Os resultados provindos desta pesquisa, assim como as publicações acadêmicas e apresentações de trabalhos que serão realizados na Universidade de Coimbra em Portugal contribuirão para a promoção da popularização da cultura indígena Kaingang; Os participantes da pesquisa não terão benefícios DIRETOS, porém estes benefícios serão INDIRETOS, como: os resultados da aplicação deste projeto poderão colaborar com o resgate da cultura indígena, em especial da etnia Kaingang, que segundo o professor pesquisador Germano Afonso (2005, 2006, 2015), os saberes indígenas correm o risco de se perder no Brasil, pois os jovens índios estão perdendo o interesse pela sua própria história, além de ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura dos povos tradicionais brasileiros.

Grupo – 2: com indivíduos mais velhos com idade maior que 40 anos

Os participantes da pesquisa não terão nenhum benefício financeiro; O estudo pode ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura e a etnociência dos povos tradicionais brasileiros, em especial a cultura Kaingang; Os resultados provindos desta pesquisa, assim como as publicações acadêmicas e apresentações de trabalhos que serão realizados na Universidade de Coimbra em Portugal contribuirão para a promoção da popularização da cultura indígena Kaingang; Os participantes da pesquisa não terão benefícios DIRETOS, porém estes benefícios serão INDIRETOS, como: os resultados da aplicação deste projeto poderão colaborar com o resgate da cultura indígena, em especial da etnia Kaingang, que segundo o professor pesquisador Germano Afonso (2005, 2006, 2015), os saberes indígenas correm o risco de se perder no Brasil, pois os jovens índios estão perdendo o interesse pela sua própria história, além de ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura dos povos tradicionais brasileiros.

Grupo 3 – com indivíduos “Kuiã” (curandeiros)

Os participantes da pesquisa não terão nenhum benefício financeiro; O estudo pode ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura e a etnociência dos povos tradicionais brasileiros, em especial a cultura Kaingang; Os resultados provindos desta pesquisa, assim como as publicações acadêmicas e apresentações de trabalhos que serão realizados na Universidade de Coimbra em Portugal contribuirão para a promoção da popularização da cultura indígena Kaingang; Os participantes da pesquisa não terão benefícios DIRETOS, porém estes benefícios serão INDIRETOS, como: os resultados da aplicação deste projeto poderão colaborar com o resgate da cultura indígena, em especial da etnia Kaingang, que segundo o professor pesquisador Germano Afonso (2005, 2006, 2015), os saberes indígenas correm o risco de se perder no Brasil, pois os jovens índios estão perdendo o interesse pela sua própria história, além de ajudar a aumentar a divulgação do campo de informações sobre a cultura dos povos tradicionais brasileiros.

6. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

6.1 Inclusão

Grupo – 1: com indivíduos mais novos, com idade entre 18 e 39 anos (três pessoas)

Pessoas pertencentes a etnia indígena Kaingang; com idade entre 18 e 39 anos; sexo masculino e(ou) feminino;

Grupo – 2: Indivíduos mais velhos (três pessoas)

Pessoas pertencentes a etnia indígena Kaingang; com idade maior que 40 anos; sexo masculino e(ou) feminino; que tenham conhecimentos sobre a cultura Kaingang, e que tenham lembranças históricas de seus ascendentes;

Grupo 3 – Indivíduos “Kuiã” (curandeiros) (três pessoas)

Pessoas pertencentes a etnia indígena Kaingang que possuem a denominação de Kuiã, o qual é detentor do conhecimento sobre curas e usos de ervas para tratamentos de doenças; sexo masculino e(ou) feminino.

6.2 Exclusão

Grupo – 1: com indivíduos mais novos, com idade entre 18 e 39 anos

Pessoas embriagadas.

Grupo – 2: com indivíduos mais velhos com idade maior que 40 anos

Pessoas embriagadas.

Grupo 3 – com indivíduos “Kuiã” (curandeiros)

Pessoas embriagadas.

7. DIREITO DE SAIR DA PESQUISA E ESCLARECIMENTOS DURANTE O PROCESSO

Informamos, que lhe são assegurados:

- O direito de não participar desta pesquisa, se assim o desejar, sem que isso acarrete qualquer prejuízo.
- O acesso a qualquer momento às informações de procedimentos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para resolver dúvidas que possam ocorrer.
- A garantia de anonimato e sigilo quanto ao seu nome e quanto às informações prestadas no instrumento. Não serão divulgados nomes, nem qualquer informação que possam identificá-lo(a) ou que estejam relacionados com sua intimidade.
- A liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, durante o andamento da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo na instituição.

Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto (42) 98403-6980 e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa (41) 3310-4494. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse : () quero receber os resultados da

pesquisa (e-mail para envio : _____) () não quero receber os resultados da pesquisa.

8. RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

8.1 Ressarcimento: Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa para participar desta pesquisa, portanto, sua participação é voluntária.

8.2 Indenização: O participante terá direito a indenização se sofrer por danos morais ao participar desta pesquisa, dependendo da análise judicial de cada caso.

9. ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUISV)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz**, para fins de pesquisa científica/educacional. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo.

Nome Completo: _____

Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome Completo: Jéssica da Silva Gaudêncio.

Assinatura da Pesquisadora: _____ Data: ___/___/____.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Jéssica da Silva Gaudêncio, via e-mail: jessigaudencio@hotmail.com, Telefone: (42) 98403-6980.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa (Cep) e do Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa (Cep) que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) - Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br

Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) - Endereço: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília – DF, Telefone: (61) 3315-5878.

II

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Indígenas Kaingang Grupo 1: indivíduos com idade menor que 50 anos

Este é um roteiro de entrevista semiestruturada que consiste em perguntas que serão utilizadas pela entrevistadora Doutoranda Jéssica da Silva Gaudêncio com indígenas pertencentes à etnia Kaingang.

A entrevista será realizada na Reserva Indígena Mangueirinha, localizada entre os municípios de Chopinzinho, Mangueirinha e Coronel Vivida, no Estado do Paraná.

Os convidados que participarão da pesquisa estão livres para realizarem e elaborarem suas respostas, assim como recusar responder alguma pergunta.

Perguntas:

Parte I – Conhecimento em relação ao uso de plantas para cura de doenças

1. Qual o seu nome? Quantos anos você tem? Nasceu em que cidade? Você gosta de morar aqui, ou gostaria de morar em outro lugar?
2. Você fala a língua Kaingang?
3. Você estudou ou ainda estuda? Está em qual série?
4. Quando pesquisei sobre a história da sua etnia, e sobre os conhecimentos dos seus ancestrais em relação a cura de doenças usando ervas e plantas, li nos livros muitas informações sobre o manejo de plantas e cipós. Sobre isso, você lembra se só seus pais ou avós utilizavam plantas, cipós e ervas como medicamentos?
5. Qual sua opinião sobre a natureza? (Ela é essencial?)
6. Você utiliza plantas e ervas como medicamentos para curar doenças?
7. Se sim, quem lhe ensinou?
8. Seus pais e avós ainda utilizam plantas e ervas para a cura de doenças?
9. Você acha que essa crença nas plantas e nos remédios que vêm do mato ainda estão presentes na sua comunidade?
10. Você acredita na força sobrenatural que vêm do mato Kaingang? (muito representado/presente na literatura (nos livros) sobre os Kaingang).
11. Nos livros encontram-se frases como: “as curas” são realizadas com ervas juntamente com rituais e simbologias, em que as invocações e poderes utilizados também são oriundos do “matão” Kaingang. O que você acha sobre isso? Concorde que o matão tem poderes que curam?
12. Você já estudou ciências, química e física na escola?
13. Você compreende (consegue entender) que as plantas são compostas por substâncias químicas?
14. Você compreende (consegue entender) que as substâncias presentes nas plantas podem reagir ou interagir com o nosso organismo?
15. Você já estudou algo parecido na escola?
16. Como você imagina que acontece a cura de uma doença quando é usado ervas e plantas como medicamentos?
17. Você acredita no poder sobrenatural das plantas no momento da cura de doenças?

Parte II – O uso da mandioca para alimentação

1. Sobre a mandioca, você sabe algum procedimento especial para preparar a raiz para alimentação?
2. Você consome as folhas da mandioca, ou somente a raiz?
3. Você aprendeu na escola alguma coisa relacionada com o “veneno” da mandioca?

Parte III – Ritual Kikikoi

1. Você sabe o que é o ritual Kikikoi?
2. Você já vivenciou o ritual alguma vez?
3. Você sabe o que é a bebida fermentada Kiki e como ela era feita?
4. Você já experimentou alguma bebida fermentada realizada na sua comunidade?
5. Você sabe como ocorre o processo de fermentação de bebidas?
6. Você já estudou o processo de fermentação na escola? Você lembra de algo relacionado a isso?

Parte IV – Ervas alucinógenas

1. Você já ouviu falar na sua comunidade, ou sobre seus ancestrais, em relação ao uso de ervas para entrar em outro plano espiritual, em pensamento, ficou fora de si, ou meditação intensa (estado de êxtase)?
2. Você já ouviu falar sobre o uso da erva mate para este fim?

Parte V – Caça e pesca

1. Para a caça e pesca, você tem lembrança do uso de arcos e flechas por integrantes de sua comunidade?
2. Você já ouviu falar de técnicas utilizadas para a pesca? E por exemplo, o pari?
3. Ainda existem ensinamentos relacionados a pesca e a caça na sua comunidade?

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Indígenas Kaingang Grupo 2: senhoras e senhores com mais idade (com idade maior que 50 anos)

Este é um roteiro de entrevista semiestruturada que consiste em perguntas que serão utilizadas pela entrevistadora Doutoranda Jéssica da Silva Gaudêncio com indígenas pertencentes à etnia Kaingang.

A entrevista será realizada na Reserva Indígena Mangueirinha, localizada entre os municípios de Chopinzinho, Mangueirinha e Coronel Vivida, no Estado do Paraná.

Os convidados que participarão da pesquisa estão livres para realizarem e elaborarem suas respostas, assim como recusar responder alguma pergunta.

Parte I – Conhecimento em relação ao uso de plantas para cura de doenças

1. Qual o seu nome? Quantos anos você tem? Nasceu em que cidade? O(a) senhor(a) gosta de morar aqui, ou gostaria de morar em outro lugar?
2. O(a) senhor(a) fala a língua Kaingang?
3. O(a) senhor(a) estudou ou frequentou alguma escola?
4. Quando pesquisei sobre a história da sua etnia, e sobre as atividades que os antigos Kaingang faziam em relação a cura de doenças usando ervas e plantas, li nos livros muitas informações sobre o manejo (o uso) de plantas, ervas e cipós. Sobre isso, o senhor(a) lembra dos seus pais ou avós de utilizarem plantas, cipós e ervas como medicamentos?
2. O(a) senhor(a) ainda utiliza plantas e ervas como medicamentos para curar doenças?
3. Se sim, pode dar exemplos?
3. Qual sua opinião sobre a natureza? (Ela é essencial? O(a) senhor(a) cuida e protege a natureza?)
4. O(a) senhor(a) acredita nos curandeiros (Kuiã)? Procura eles com frequência para pedir ajuda?
5. O(a) senhor(a) acredita no poder que vem do “mato”, ou seja, do poder sobrenatural que as plantas têm e em tudo que está presente na natureza?
6. O(a) senhor(a) já foi curado com plantas medicinais? Se já, pode dar um exemplo?

7. Nos livros encontram-se frases como: “as curas” são realizadas com ervas juntamente com rituais e simbologias, em que as invocações e poderes utilizados também vêm do “matão” Kaingang. O que o(a) senhor(a) acha sobre isso? Concorda que o matão tem poder?
8. Como o(a) senhor(a) imagina que ocorre a cura dentro do corpo? O que causa, ou o que faz com que a dor ou doença desapareça? (instigar se acredita no sobrenatural, ou se sabe que a planta contém substâncias que podem reagir com nosso organismo...)
9. O(a) senhor(a) já ouviu falar em ciências ou em química?
10. Seus filhos ou netos já falaram sobre ciências com o(a) senhor(a)? Já fizeram alguma explicação do que ocorre quando tomamos remédio?
11. O(a) senhor(a) compreende que as plantas são compostas por substâncias químicas? (interagir mostrando algumas moléculas impressas da água, sal de cozinha...)
12. O(a) senhor(a) consegue entender que as substâncias presentes nas plantas podem reagir ou interagir com o nosso corpo/organismo?
13. O(a) senhor(a) já escutou falar sobre isso?
14. Consegue citar um exemplo de aplicação de remédio do mato em uma ferida e explicar como ocorre a cura pelo uso de plantas ou ervas?
- 15.

Parte II – O uso da mandioca para alimentação

1. Sobre a mandioca, o(a) senhor(a) sabe de algum procedimento especial para preparar a raiz para alimentação?
2. O(a) senhor(a) consome as folhas da mandioca, ou somente a raiz?
3. O(a) senhor(a) sabe o que pode ocorrer se consumir a mandioca crua, sem cozimento?
4. O(a) senhor(a) pode explicar a diferença entre a mandioca brava e a mandioca mansa?

Parte III – Ritual Kikikoi

1. O(a) senhor(a) sabe o que é o ritual Kikikoi?
2. O(a) senhor(a) já vivenciou o ritual alguma vez?
3. O(a) senhor(a) sabe o que é a bebida fermentada Kiki e como ela era feita?
4. O(a) senhor(a) já experimentou a bebida Kiki? E seus pais ou avós?
5. O(a) senhor(a) já experimentou alguma bebida fermentada realizada na sua comunidade?
6. O(a) senhor(a) sabe como ocorre o processo de fermentação de bebidas? Pode explicar como é o preparo dessas bebidas?

Parte IV – Ervas alucinógenas

1. O(a) senhor(a) participa de rituais? Pode descrevê-los?
2. O(a) senhor(a) já ouviu falar na sua comunidade, ou sobre seus ancestrais, em relação ao uso de ervas para entrar em estado de êxtase?
3. O(a) senhor(a) já ouviu falar sobre o uso da erva mate para este fim?
4. Como costuma usar a erva mate?
5. Sobre alucinógenos naturais, já fez uso de alguma planta, cipó ou erva para este fim? Fazia parte de algum ritual, ou processo de cura?

Parte V – Caça e pesca

1. Para a caça e pesca, o(a) senhor(a) já utilizou de arcos e flechas para atividades de pesca e caça?
2. O(a) senhor(a) já ensinou um filho ou outro integrante da comunidade a usar arcos e flechas, ou lanças? Ou algum outro utensílio?
2. O(a) senhor(a) utiliza ou utilizou alguma técnica especial para a pesca? E por exemplo, o parí?
3. Ainda existem ensinamentos relacionados a pesca e a caça na sua comunidade?
4. Lembra-se de algum utensílio da sua comunidade que tenha grande importância para o(a) senhor(a)? Pode explicar seu uso?

Roteiro de Entrevista Semiestruturada Indígenas Kaingang Grupo 3: Kuiã (curandeiros)

Este é um roteiro de entrevista semiestruturada que consiste em perguntas que serão utilizadas pela entrevistadora Doutoranda Jéssica da Silva Gaudêncio com indígenas pertencentes à etnia Kaingang.

A entrevista será realizada na Reserva Indígena Mangueirinha, localizada entre os municípios de Chopinzinho, Mangueirinha e Coronel Vivida, no Estado do Paraná.

Os convidados que participarão da pesquisa estão livres para realizarem e elaborarem suas respostas, assim como recusar responder alguma pergunta.

Parte I – Conhecimento em relação ao uso de plantas para cura de doenças

1. Qual o seu nome? Quantos anos você tem? Nasceu em que cidade? O(a) senhor(a) gosta de morar aqui, ou gostaria de morar em outro lugar?
2. O(a) senhor(a) fala a língua Kaingang?
3. O(a) senhor(a) estudou ou frequentou alguma escola?
4. Quando pesquisei sobre a história da sua etnia, e sobre os conhecimentos dos seus ancestrais em relação a cura de doenças usando ervas e plantas, li nos livros muitas informações sobre o manejo de plantas, ervas e cipós. Sobre isso, o senhor(a) lembra dos seus pais ou avós de utilizarem plantas, cipós e ervas como medicamentos? (instigar sobre os conhecimentos mais antigos).
5. O(a) senhor(a) utiliza plantas e ervas como medicamentos para a cura de doenças?
6. Se sim, pode dar exemplos?
7. Quem te ensinou sobre as ervas?
8. Qual sua opinião sobre a natureza, meio ambiente (plantas, importância águas dos rios, florestas, árvores)? (Ela é essencial?)
9. Quem lhe ensinou sobre o “poder” de cura das plantas?
10. O(a) senhor(a) acredita no poder que vem do “mato”, ou seja, do poder sobrenatural (lado espiritual) presente nas plantas e em tudo que está presente na natureza (meio ambiente)?
11. O(a) senhor(a) já foi curado com plantas medicinais? Se sim, pode dar um exemplo?
12. Nos livros encontram-se frases como: “as curas” são realizadas com ervas juntamente com rituais e simbologias, em que as invocações e poderes utilizados também são oriundos do “matão” Kaingang. O que o(a) senhor(a) acha sobre isso? Concorda?
13. O que o(a) senhor(a) atribui a cura por plantas? (instigar se acredita no sobrenatural, ou se sabe que a planta contém substâncias que podem reagir com nosso organismo...)
14. Pode nos contar um caso especial que o senhor(a) lembre sobre a cura de alguma doença?
15. Nos livros são apresentados que além de plantas, os Kaingang utilizam outros materiais da natureza, como madeiras, pedras... O(a) senhor(a) concorda? Pode dar exemplos? (instigar como ocorre a ligação entre a cura e esses objetos).
16. O(a) senhor(a) estudou ou frequentou alguma escola?
17. O(a) senhor(a) já ouviu falar em ciências ou em química?
18. O(a) senhor(a) compreende que as plantas são compostas por substâncias químicas? (interagir mostrando algumas moléculas impressas, da água, sal de cozinha...)
19. O(a) senhor(a) compreende que as substâncias presentes nas plantas podem reagir ou interagir com o nosso organismo?
20. O(a) senhor(a) já escutou falar sobre isso?
21. Consegue explicar como ocorre a cura pelo uso de plantas ou ervas? Como o(a) senhor(a) entende que a planta age no ferimento (Pode citar um exemplo de aplicação de remédio do mato em uma ferida?)

Parte II – O uso da mandioca para alimentação

1. Sobre a mandioca, o(a) senhor(a) sabe de algum procedimento especial para preparar a raiz para alimentação?
2. O(a) senhor(a) consome as folhas da mandioca, ou somente a raiz?
3. O(a) senhor(a) sabe o que pode ocorrer se consumir a mandioca crua, sem cozimento?
4. O(a) senhor(a) pode explicar a diferença entre a mandioca brava e a mandioca mansa?

Parte III – Ritual Kikikoi

1. O(a) senhor(a) sabe o que é o ritual Kikikoi?
2. O(a) senhor(a) já vivenciou o ritual alguma vez?
3. O(a) senhor(a) sabe o que é a bebida fermentada Kiki e como ela era feita?
4. O(a) senhor(a) já experimentou a bebida Kiki? E seus pais ou avós?
5. O(a) senhor(a) já experimentou alguma bebida fermentada realizada na sua comunidade?
6. O(a) senhor(a) sabe como ocorre o processo de fermentação de bebidas? Pode explicar como é o preparo dessas bebidas?
7. O(a) senhor(a) já participou de outras cerimônias que usavam bebidas fermentadas feitas por integrantes da sua Terra Indígena? Lembra como era feita essa bebida em específico?

Parte IV – Ervas alucinógenas

1. O(a) senhor(a) participa de rituais? Pode descrevê-los?
2. O(a) senhor(a) já ouviu falar na sua comunidade, ou sobre quando seus ancestrais falavam, em relação ao uso de ervas para entrar em outro plano espiritual, em pensamento, ficou fora de si, ou meditação intensa (estado de êxtase)?
3. O(a) senhor(a) já ouviu falar sobre o uso da erva mate para este fim?
4. Como costuma usar a erva mate?
5. Sobre alucinógenos naturais, já fez uso de alguma planta, cipó ou erva para este fim? Fazia parte de algum ritual, ou processo de cura?

Parte V – Caça e pesca

1. Para a caça e pesca, o(a) senhor(a) já utilizou de arcos e flechas para atividades de pesca e caça?
2. O(a) senhor(a) já ensinou um filho ou outro integrante da comunidade a usar arcos e flechas, ou lanças? Ou algum outro utensílio?
2. O(a) senhor(a) utiliza ou utilizou alguma técnica especial para a pesca? E por exemplo, o parí?
3. Ainda existem ensinamentos relacionados a pesca e a caça na sua comunidade?
4. Lembra-se de algum utensílio da sua comunidade que tenha grande importância para o(a) senhor(a)? Pode explicar seu uso?
5. O(a) senhor(a) desenvolveu alguma habilidade especial nesses anos de Kuiã (curandeiro)?

III

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



ANEXO VI da RESOLUÇÃO N.º 406/2018 – GS/SEED

TERMO DE CONCORDÂNCIA DO NRE PARA A UNIDADE CEDENTE

Ponta Grossa, 6 de março de 2020..

(Senhor (a) Coordenador (a),

Declaramos que este Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa está de acordo com a condução do projeto de pesquisa o SABER INDÍGENA KAINGANG: historiografia, etnociência e educação científica, a ser realizado pelo(a) pesquisador(a) Jéssica da Silva Gaudêncio na Unidade, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com Seres Humanos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão estudantes, pertencentes à Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, bem como de que o presente trabalho deverá seguir a Resolução 468/2012 (CNS) e o Decreto nº 7037, de 2009.

Da mesma forma, temos ciência que o (a) pesquisador (a) somente poderá iniciar a pesquisa pretendida após encaminhar, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Ponta Grossa, 6 de março de 2020..

Sandra Mara D. Pedroso
RG 0196315-3
Docente em Educação
NRE/PGG

Profa. Ms. Sandra Mara Dias Pedroso
Setor de Articulação Acadêmica (CAA)
NRE/Ponta Grossa

Profa. Luciana Aquiles Sleutjes
Chefia do NRE

Scanned with CamScanner

IV

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED

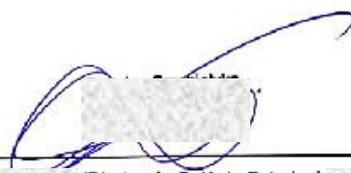


ANEXO V da RESOLUÇÃO N.º 406/2018 – GS/SEED

CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaramos para os devidos fins que a realização da pesquisa intitulada "O SABER INDÍGENA KAINGANG: historiografia, etnociência e educação científica" realizada por Jéssica da Silva Gaudêncio, sob o RG 10.217.189 – 6, nas dependências do Colégio Estadual [redacted] Ensino Fundamental e Médio está autorizada mediante entrega de Parecer do Comitê de Ética da Universidade tecnológica Federal do Paraná.

Ponta Grossa, 06 de março de 2020.



[redacted]
(Diretor do Colégio Estadual [redacted])



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Título do Projeto: O SABER INDÍGENA KAINGANG: historiografia, etnociência e educação científica

Investigador: Jéssica da Silva Gaudêncio

Local da Pesquisa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa. Av. Monteiro Lobato, s/n - km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220- 4800.

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer. Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante da pesquisa:

Prezado(a) participante, você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa e da Universidade de Coimbra (UC). A pesquisa envolve história, ciência, cultura e as formas de se considerar a natureza, de como o homem desenvolveu suas técnicas dentro de diferentes contextos tradicionais, e ao mesmo tempo investiga sua inter-relação com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. Esta pesquisa possui duas grandes etapas, a primeira tem como objetivo fazer uma pesquisa histórica na literatura e escrever toda a história da etnia indígena chamada Kaingang. A partir disso, na segunda etapa, vamos desenvolver uma atividade educacional no seu colégio, para explicações de conteúdos de química e práticas relacionados a ciências, partindo de outras formas do saber, neste caso, dos saberes Kaingang. Isso pode favorecer o ensino de conceitos científicos de uma maneira interdisciplinar (que envolve diferentes áreas ou disciplinas), com contextualização em sala de aula, propondo uma aproximação entre os saberes indígenas, a ciência e os alunos, além de reforçar a valorização da cultura indígena brasileira, e em especial a cultura indígena Kaingang.

Sua participação consistirá em responder dois questionários, o que levará cerca de quinze minutos cada, além da participação em atividades na disciplina de Química, como resolver exercícios e avaliações em sala de aula, fazer relatório de aula experimental, participações e discussões em sala de aula (atividades comuns desenvolvidas em ambiente escolar). A pesquisa será desenvolvida na sala de aula e no laboratório de ciências do colégio, em horário normal de aula na disciplina de Química. As aulas serão ministradas pela professora pesquisadora, sendo um total de seis aulas, sendo nas duas aulas semanais da disciplina de Química. Haverá avaliação dos estudantes com atribuição de notas para o bimestre através das atividades descritas acima (sempre com a orientação da professora regente). Os estudantes que não aceitarem participar da pesquisa desenvolverão normalmente suas atividades que já praticam na disciplina de Química com a professora regente, com seu plano de aula e avaliações que normalmente realizam, sem nenhum prejuízo, enquanto demais colegas terão aulas com a pesquisadora em outra sala de aula, provavelmente o laboratório de ciências, conforme sugerido pelo diretor do colégio.

Caso você aceite participar, a pesquisa poderá envolver alguns riscos: 1) constrangimento e/ou desconforto que podem ocorrer durante as aulas (ao responder alguma pergunta de questionário, ao participar de conversas sobre o tema da aula, ou qualquer situação que ocorra na sala de aula que haja algum tipo de constrangimento e desconforto): para minimizar a ocorrência

desse risco a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão, bem como se os participantes desejarem podem escolher um local reservado para responder as questões de questionários; a pesquisadora percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la; 2) receio de identificação do seu nome nos trabalhos/atividades na divulgação da pesquisa: os participantes não serão identificados, sendo garantido o sigilo, a privacidade e a sua identidade, sendo identificados em letras do alfabeto ou números. Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável irá se colocar à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade. Além disso, caso ocorra algum desconforto, ou mal-estar, o participante será encaminhado ao serviço de atendimento médico mais próximo do local da realização da pesquisa, pelos responsáveis do estudo.

Os participantes da pesquisa não terão nenhum benefício financeiro. Todavia, benefícios indiretos poderão ser alcançados: os resultados poderão servir de base para futuros professores indígenas e não indígenas sobre a inserção de etnoconhecimentos em suas aulas; os resultados permitirão que os saberes indígenas sejam documentados e disponibilizados para a população escolar indígena favorecendo os ensinamentos que antes eram repassados de geração em geração de forma oral, mas que podem contar com o apoio da forma escrita e didática; fazer a divulgação científica do saber indígena nas escolas para alunos brasileiros contribui para o despertar do conhecimento de suas tradições e culturas nacionais em uma abordagem multi-transdisciplinar. Como benefício indireto, esse registro acadêmico em formato de metodologia educacional poderá favorecer o respeito pela interculturalidade, a etnicidade e o multilinguismo.

Sua participação é voluntária, e os estudantes que não aceitarem participar da pesquisa desenvolverão suas atividades na disciplina com o professor regente, sem nenhum prejuízo ou represálias.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Você tem direito de: a) deixar o estudo a qualquer momento e b) de receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Bem como, evidenciar a liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização.

Informamos, que lhe são assegurados: o direito de não participar desta pesquisa, se assim o desejar, sem que isso acarrete qualquer prejuízo; o acesso a qualquer momento às informações de procedimentos relacionados à pesquisa, inclusive para resolver dúvidas que possam ocorrer; a garantia de anonimato e sigilo quanto ao seu nome e quanto às informações prestadas no instrumento. Não serão divulgados nomes, nem qualquer informação que possam identificá-lo(a) ou que estejam relacionados com sua intimidade; a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, durante o andamento da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo na instituição.

A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome do (a) investigador (a): Jéssica da Silva Gaudêncio.

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Se você ou os responsáveis por você (s) tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) investigador (a) do estudo ou membro de sua equipe: Jéssica da Silva Gaudêncio, telefone fixo número: (42) 3229-8777 e celular (42) 984036980. Se você tiver dúvidas sobre direitos como um participante de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (41) 3310-4494.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

VI

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

PAIS DOS ADOLESCENTES PARTICIPANTES

Convite:

Prezado(a) responsável, o aluno pelo qual você é responsável está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR e da Universidade de Coimbra (UC). A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes que você decida autorizar a participação do menor. Para participar deste estudo você ou o aluno não terão nenhum custo. Você e o menor têm o direito de desistirem de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora. Antes de concordar em autorizar a participação desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

Título da pesquisa: “O SABER INDÍGENA KAINGANG: historiografia, etnociência e educação científica”.

Pesquisadora: Ms. Jéssica da Silva Gaudêncio

Telefone: (42) 98403-6980

E-mail: jessigaudencio@hotmail.com

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa. Av. Monteiro Lobato, s/n - km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220- 4800.

Prof.^a Orientadora: Dr.^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

E-mail: castilho@utfpr.edu.br

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa; Av. Monteiro Lobato, s/n - km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220- 4800.

Prof.^o Orientador: Dr. Décio Ruivo Martins

E-mail: decio.r.martins@gmail.com / decio@uc.pt

Endereço: Universidade de Coimbra/Faculdade de Ciências e Tecnologia/Departamento de Física/Centro de Física da Universidade de Coimbra (CFisUC). Rua Larga Código Postal: 3004-516, Coimbra, Coimbra, PORTUGAL.

Tel.: (+351) 239 410 623 | Fax: (+351) 239 982 158.

Prof.^o Coorientador: Dr. Sérgio Paulo Jorge Rodrigues

E-mail: spjrodrigues@ci.uc.pt

Endereço: Universidade de Coimbra/Faculdade de Ciências e Tecnologia/Departamento de Química.

Rua Larga Código Postal: 3004-516, Coimbra, Coimbra, PORTUGAL.

Tel.: (+351) 239 854 456.

INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

10. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a) responsável, o aluno sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa. A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes que você decida a autorização. Para participar deste estudo o aluno não terá nenhum custo. Ele terá o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora. Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

Este projeto de tese para o Doutorado em História das Ciências e Educação Científica (Universidade de Coimbra) em acordo de cotutela com o Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) envolve história, ciência e cultura num enfoque em estudos sobre as formas de se considerar a natureza, de como o homem desenvolveu suas técnicas dentro de diferentes contextos tradicionais, e ao mesmo tempo investiga sua inter-relação com outras formas de conhecimentos e suas transformações na história. Esta pesquisa possui dois grandes enfoques, sendo o primeiro com objetivo fazer um levantamento historiográfico da cultura indígena Kaingang em relação aos conhecimentos e saberes indígenas desta etnia. Pretende-se demonstrar, a partir de levantamento histórico, como desenvolveram suas práticas e ao mesmo tempo interpretá-las sob o ponto de vista do conhecimento científico. O segundo enfoque consiste no desenvolvimento de uma atividade educacional em forma de unidade didática para explicações de conteúdos e práticas relacionados a ciências a partir de outras formas do saber. Esse tipo de abordagem poderá possibilitar o ensino de conceitos científicos ou até mesmo interdisciplinar, a partir da seleção dos saberes indígenas que apresentem *status* de etnociência, tornando-se uma atividade atraente para um trabalho de contextualização, propondo uma aproximação entre os saberes indígenas, a ciência e os alunos, além de reforçar a valorização da cultura indígena brasileira, e em especial a cultura indígena Kaingang.

11. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é fazer a caracterização histórica dos sistemas de conhecimento etnocientífico da população indígena Kaingang e identificar os conhecimentos empíricos presentes nas práticas culturais desta etnia ao longo de sua geração sob o ponto de vista da ciência (etnociência) em uma perspectiva da educação científica e sua contextualização no ensino formal de ciências.

2.2 Objetivos Específicos

- Propiciar uma pesquisa histórica em relação a ancestralidade, caracterização, cultura e tradição da população indígena Kaingang;
- Identificar conhecimentos etnocientíficos relacionados às práticas medicinais, rituais e o uso de plantas da etnia indígena em estudo;
- Propor e aplicar uma atividade de ensino-aprendizagem a partir dos conhecimentos etnocientíficos identificados na pesquisa histórica Kaingang;
- Disponibilizar materiais com a síntese da pesquisa para professores e escolas indígenas e não indígenas.

12. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

A pesquisa será realizada com aproximadamente 30 estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, na disciplina de química do Colégio xxxxx, localizado no município de Ponta Grossa, PR. A participação do aluno(a) consistirá em responder dois questionários, o que levará cerca de quinze minutos cada, além da participação em atividades na referida disciplina, como: resolver exercícios, avaliações do conteúdo, relatório de aula experimental, observação em sala de aula (ou seja, atividades comuns desenvolvidas em ambiente escolar). A pesquisa será desenvolvida na sala de aula e no laboratório de ciências do colégio, em horário normal de aula na disciplina de Química. As aulas serão ministradas pela professora pesquisadora, sendo um total de seis aulas, sendo nas duas aulas semanais da disciplina de Química conforme ocorre na educação básica. Haverá avaliação dos estudantes com atribuição de notas para o bimestre através das atividades descritas acima (sempre com a orientação da professora regente). Os estudantes que não aceitarem participar da pesquisa desenvolverão normalmente suas atividades que já praticam na disciplina de Química com a professora regente, com seu plano de aula e avaliações que normalmente realizam, sem nenhum prejuízo, enquanto demais alunos terão aulas com a pesquisadora em outra sala de aula, provavelmente o laboratório de ciências, conforme sugerido pelo diretor do colégio.

13. CONFIDENCIALIDADE

As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa, ficando de domínio restrito a pós-graduanda Jéssica da Silva Gaudêncio e sua orientadora Dr^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, ambas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os dados somente serão utilizados pela autora da pesquisa mediante a sua autorização, não correrá riscos de exposição, pois seus dados serão mantidos em sigilo e no anonimato.

14. RISCOS E BENEFÍCIOS

5.1 Riscos

A pesquisa será realizada no ambiente escolar, do qual já é habitual do estudante, nas aulas de Química. Com relação aos riscos oferecidos pelo desenvolvimento da presente pesquisa pode ser esperado: 1) o constrangimento e/ou desconforto que podem ocorrer durante as aulas (ao responder alguma pergunta de questionário, ao participar de conversas sobre o tema da aula, ou qualquer situação que ocorra na sala de aula que haja algum tipo de constrangimento e

desconforto): para minimizar a ocorrência desse risco a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão, bem como se os participantes desejarem podem escolher um local reservado para responder as questões de questionários; a pesquisadora percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la; 2) receio de identificação do nome do aluno nos trabalhos/atividades realizadas: os participantes não serão identificados, sendo garantido o sigilo, a privacidade e a sua identidade, sendo identificados em letras do alfabeto ou números; 3) sigilo dos resultados: os dados provenientes da pesquisa ficarão sob os cuidados da pesquisadora responsável pelo período de 5 (cinco) anos; 4) destino final dos documentos: os questionários físicos, avaliações e dados coletados em papel serão destruídos passando o período de 5 anos. Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável irá se colocar à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade. Além disso, caso ocorra algum desconforto, ou mal-estar, o participante será encaminhado ao serviço de atendimento médico mais próximo do local da realização da pesquisa, pelos responsáveis do estudo.

5.2 Benefícios

Os participantes da pesquisa não terão nenhum benefício financeiro; Todavia, benefícios indiretos poderão ser alcançados: os resultados poderão servir de base para futuros professores indígenas e não indígenas sobre a inserção de etnoconhecimentos em suas aulas; Os resultados permitirão que os saberes indígenas sejam documentados e disponibilizados para a população escolar indígena favorecendo os ensinamentos que antes eram repassados de geração em geração de forma oral, mas que podem contar com o apoio da forma escrita e didática; Fazer a divulgação científica do saber indígena nas escolas para alunos brasileiros contribui para o despertar do conhecimento de suas tradições e culturas nacionais em uma abordagem multi-transdisciplinar; Como benefício indireto, esse registro acadêmico em formato de metodologia educacional poderá favorecer o respeito pela interculturalidade, a etnicidade e o multilinguismo.

15. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

6.1 Inclusão

Os estudantes regularmente matriculados (aproximadamente 30 estudantes) na turma de 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual, localizado na cidade de Ponta Grossa.

6.2 Exclusão

Não se aplica.

16. DIREITO DE SAIR DA PESQUISA E ESCLARECIMENTOS DURANTE O PROCESSO

Informamos, que lhe são assegurados:

- O direito de não participar desta pesquisa, se assim o desejar, sem que isso acarrete qualquer prejuízo.
- O acesso a qualquer momento às informações de procedimentos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para resolver dúvidas que possam ocorrer.
- A garantia de anonimato e sigilo quanto ao nome do participante e quanto às informações prestadas no instrumento. Não serão divulgados nomes, nem qualquer informação que possam identificá-lo(a) ou que estejam relacionados com sua intimidade.
- A liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento, durante o andamento da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo na instituição.

Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto (42) 98403-6980 e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética

em Pesquisa (41) 3310-4494. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse: () quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____) () não quero receber os resultados da pesquisa.

17. RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

8.1 Ressarcimento: O participante não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa para participar desta pesquisa, portanto, sua participação é voluntária.

8.2 Indenização: O participante terá direito a indenização se sofrer por danos morais ao participar desta pesquisa, dependendo da análise judicial de cada caso.

18. ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que o participante do qual você é responsável está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação do estudante sob minha responsabilidade na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação do aluno sob minha responsabilidade neste estudo, permitindo que a pesquisadora aplique os questionários aos alunos, para fins de pesquisa científica/educacional e por meio dessa pesquisa possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de ciências. Concordo que o material e as informações obtidas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, o aluno do qual sou responsável não deve ser identificado por nome ou qualquer outra forma. Os questionários ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Nome Completo: _____ RG: _____
Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____ Endereço: _____
CEP: _____
Cidade: _____ Estado: _____ Assinatura : _____
Data : ___/___/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome Completo: Jéssica da Silva Gaudêncio.

Assinatura da Pesquisadora: _____ Data: ___/___/____.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Jéssica da Silva Gaudêncio, via e-mail: jessigaudencio@hotmail.com, telefone: (42) 98403-6980.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado: Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos

VII

Texto: A QUÍMICA DOS POVOS INDÍGENAS BRASILEIROS

Fonte: SOENTGEN; HILBERT (2016); GAUDÊNCIO; RODRIGUES; MARTINS (2020).

A história da química, assim como a história da ciência e da tecnologia em geral, ainda reluta em reconhecer devidamente as contribuições das culturas extraeuropeias. Os povos indígenas da América do Sul não parecem ter contribuído para a química e a tecnologia moderna. Em contraponto, existem algumas referências e observações feitas por cronistas e viajantes do período colonial a respeito da transformação, manipulação e uso de substâncias que exigem certo conhecimento químico como, por exemplo: as bebidas fermentadas, os corantes (pau-brasil, urucum), e os venenos (curare e timbó). Mesmo assim, estas populações acabam sendo identificadas como “selvagens primitivos” que ainda necessitam de amparo da civilização moderna para que possam desenvolver-se. No senso comum, a imagem dos indígenas norte-americanos é marcada pelos filmes de faroeste. E os da América do Sul? O que permaneceu no imaginário coletivo, contudo, foi a figura do canibal, como podemos verificar na Imagem 1. Além disso, as respectivas ilustrações produzidas por Theodor de Bry – que nunca esteve na América, mas tomou as descrições de Hans Staden como base para a realização de suas gravuras – são, até hoje, modelos para uma imagem dos “canibais selvagens, nus e ferozes”.



Figura 1. Gravura mostrando um ritual antropofágico entre os Tupinambá presenciado e descrito por Hans Staden. (Gravura de Theodor de Bry, 1593)

Imagem 1: Ritual antropofágico entre os indígenas Tupinambá relatado por Hans Staden, Gravura de Theodor de Bry, 1593. (Fonte: SOENTGEN; HILBERT (2016))

Obviamente, esta imagem é tendenciosamente unilateral. Isto porque ela simplesmente ignora o fato de que os indígenas sul-americanos, embora ágrafos, possuíam – e ainda possuem – uma inventividade extraordinária não apenas em relação à formulação de um pensamento cosmológico, mas também no que diz respeito à produção de experimentos tecnológicos. Especialmente no âmbito das práticas químicas, a competência dos indígenas é considerável e levou a invenções e descobertas das quais, até hoje, alguns milhões de pessoas no mundo ocidental se beneficiam, bem como os funcionários e proprietários de numerosas empresas – particularmente também empresas farmacêuticas alemãs, como Boehringer Ingelheim, Lanxess ou Merck.

Não se pretende aqui demonstrar que os indígenas amazônicos tenham desenvolvido uma teoria química desconhecida até agora. O que se pretende é demonstrar, a partir de exemplos, que eles desenvolveram processos bioquímicos de transformação de substâncias – “conhecimentos químicos”. Trata-se, portanto, de capacidades de obter substâncias por meio de um acurado conhecimento dos materiais orgânicos existentes no território e transformá-las deliberadamente. [...] Observadores preocupados em entender as práticas de transformação de substâncias realizadas pelos indígenas enquanto saberes resultantes de técnicas, métodos e experimentalismos singulares julgaram plausível sua comparação com a química.

A arte do envenenamento: curare

Curare é um termo coletivo para designar venenos para flechas que os indígenas das áreas da bacia hidrográfica do Orinoco e Amazonas obtêm, na maioria das vezes, a partir das cascas de certas espécies de cipós (*Strychnos* spp.). O processo para a preparação do curare baseia-se nas técnicas de evaporação e filtração em temperaturas definidas. A temperatura é aplicada de forma precisa, assim como a utilização de partes específicas das plantas escolhidas, para que se mantenham os alcaloides essenciais. A concentração dos alcaloides pode ser verificada provando-se seu gosto (a qualidade do veneno é definida pelo amargor da substância), que é absorvido pelo trato gastrointestinal, diferentemente de quando entra em contato direto com a circulação sanguínea, tornando-se letal. Por esse motivo que os indígenas ingerem a caça sem correr riscos de envenenamento ou intoxicação pelo contato da carne do animal com o veneno da flecha (Imagem 2).



Imagem 2: Índios Correguaje caçando com zarabatana e dardos. Aquarela, autor Manuel María Paz, 1820 – 1902 (Fonte: Biblioteca Nacional da Colômbia)

A mandioca e o seu desenvenenamento para consumo

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma planta alimentícia de extrema importância para o habitante da América do Sul, domesticada na Amazônia há quatro ou cinco mil anos e cultivada até hoje em diversos países. A arte do desenvenenamento é essencial para os povos que vivem na floresta, pois muitas plantas produzem venenos em virtude de seu metabolismo secundário. A mandioca faz parte do grupo de plantas cianogênicas, por conter nos tubos leitosos os glicosídeos de ácido cianídrico linamarina e lotaustralina (proporção de 93:7 no tubérculo). Quando o látex dos tubos leitosos é machucado, ocorre a ruptura da estrutura celular da raiz, e os glicosídeos cianídricos entram em contato com enzimas especiais da planta (linamarase) e o ácido cianídrico (HCN) altamente venenoso é liberado. Por este motivo, a planta possui poucos predadores (animais e insetos). O HCN é o princípio tóxico da mandioca e até mesmo a inalação pode causar sério risco à saúde. A dose letal oral de HCN é de 35mg, ou seja, o consumo de 200 a 500 gramas do tubérculo fresco pode levar a morte. A mandioca brava (ou amarga) possui uma quantidade maior de ácido cianídrico do que a mandioca mansa (ou doce), mesmo assim, é o alimento preferido das populações indígenas. O procedimento padrão do desenvenenamento da mandioca por índios inclui processos que se pode identificar como mecânicos, bioquímicos e

hidráulicos. Trata-se da transformação de um tubérculo com alto grau de toxicidade em farinha torrada, que consiste em amido e outros subprodutos. Primeiramente, a raiz da planta é colocada na água do rio para uma leve fermentação ácida. Isto ocorre para que os micro-organismos ou os produtos de seu metabolismo ataquem as paredes dos vacúolos das células em que estão depositados os glicosídeos cianogênicos, possibilitando que a linamarina entre em contato com a enzima linamarase, permitindo que mais ácido cianídrico seja liberado. Os micro-organismos gerados na fermentação também produzem a enzima linamarase, que decompõem a linamarina, e devido ao baixo valor do pH, a atividade da enzima existente na planta aumenta. Assim, com a diminuição do pH, o equilíbrio dissociativo do ácido cianídrico é deslocado na direção do HCN, e o HCN indissociado é removido do líquido. Depois de exposto à água, deve-se remover as cascas do tubérculo, pois nelas estão a maior concentração dos glicosídeos cianídricos. Após serem retiradas do rio, as raízes são descascadas e raladas, transformando-se em farinha úmida e grossa. Em seguida é usada uma invenção indígena: o tipiti (Imagem 3), que consiste num tubo trançado de palha (folha de palmeira ou marantáceas) no qual se introduz a polpa de mandioca brava ralada e depois espreme e torce para eliminar o suco venenoso (ácido cianídrico) da raiz.



Imagem 3: O uso do Tipiti (Fonte: Terra Brasileira)

Pintura corporal indígena: o uso dos corantes

As sementes dos frutos da bixácea (*Bixa orellana*) conhecidos como urucum (da árvore urucuzeiro) são trituradas e a tintura vermelha é utilizada como corante pelos indígenas do norte, seu pigmento natural é a bixina que representa mais de 80% dos carotenóides presentes. O povo indígena Xikrin da Amazônia usa a seiva do fruto jenipapo (*Genipa americana*) carvão e água para pinturas. A cor escura do corante usado do fruto do jenipapo deve-se ao iridoide conhecido como genipina. Este iridoide é incolor, porém, produz cor escura quando reage com proteínas da pele. Na reação espontânea da genipina com aminas primárias e oxigênio forma-se um pigmento azul, que consiste numa mistura de polímeros de alto peso molecular. Quando oxidado, o fruto verde de jenipapo produz um corante azul escuro que é solúvel em água e etanol. A coloração amarela cristalina é formada fazendo a extração com vários solventes, sendo que os frutos devem estar maduros. A extração com soluções de hidróxido de sódio diluído fornece uma coloração azul, cujo pigmento principal é um geniposídeo.

Os índios da etnia Kaingang do Sul do Brasil pintam-se com exclusividade para o ritual de culto aos mortos chamado Kikikoi. Na cultura Kaingang existe a simbologia das metades mitológicas Kamé e Kairu, e neste ritual cada metade possui sua pintura específica. A metade Kamé faz desenhos em forma de riscos na cor preta e os Kairu, círculos de coloração vermelha. A coloração preta da parte Kamé é feita com cinza das lascas de pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e um pouco de água, e a dos Kairu é feita com uma planta chamada popularmente de sete

sangrias (*Cuphea carthagenensis*) dando origem a coloração vermelha.



Imagem 4: Pintura corporal indígena (Fonte: Arte indígena)

Preparação de bebidas para alimentação e rituais

Os índios brasileiros produzem bebidas fermentadas a partir de cereais e raízes vegetais. A bebida fermentada é muito utilizada para momentos recreativos como as festividades e rituais, mas também pode desempenhar um papel de caráter alimentício ao invés de somente tóxico.

Uma bebida usada pelos indígenas da Amazônia em seus rituais é a ayahuasca, composta pela cocção de plantas essenciais: o caule do cipó mariri (*Banisteriopsis caapi*), e as folhas da planta chacrona (*Psychotria viridis*) e da planta chaliponga (*Diplopterys cabrerana*). O cipó mariri (*Banisteriopsis caapi*) é uma parreira gigante nativa das zonas tropicais da América do Sul, pertencente à família Malpighiaceae. Sua composição química possui três alcaloides principais, compartilhando uma mesma estrutura tricíclica comum, referidos de β -carbolínicos, potentes inibidores reversíveis da enzima monoaminoxidase (MAO) presente no fígado e no intestino, sendo as principais β -carbolinas: harmina (HRM), harmalina (HRL) e tetraidro-harmina (THH). Já as folhas das plantas chacrona e chaliponga contêm o alcaloide N,N-dimetiltriptamina (DMT), um potente alucinógeno que age no organismo, porém, que é metabolizado pela enzima MAO, fazendo perder a sua atividade de alucinação.

O papel fundamental da ação do chá é a inibição reversível da MAO, portanto, para a preparação da ayahuasca é necessário a mistura do caule com as folhas, formando uma associação sinérgica, pois os alcaloides β -carbolínicos presentes no cipó mariri inibem a enzima MAO, normalmente encontrada no fígado, no sistema nervoso e trato gastrointestinal, que degrada naturalmente neurotransmissores e aminas exógenas que apresentam perigo. Assim sendo, haverá o impedimento da degradação do alcaloide DMT no trato gastrointestinal, deixando o fármaco biodisponível para ser absorvido, provocando a ação alucinógena no sistema nervoso central.

Veneno para pesca: Timbó - Tingui

Na pesca, os índios utilizam um conjunto de plantas das famílias das leguminosas e sapindáceas, designadas por eles de timbó ou tingui, que possuem uma seiva tóxica que quando jogados na água do rio intoxicam os peixes facilitando a sua pesca com a flecha ou mesmo com a mão. Hoje em dia, a substância rotenona extraída do timbó é utilizada comercialmente como inseticida e pesticida na agricultura e medicina sanitária. Os índios amazônicos Deni utilizam a vekamá (arbusto do gênero *Magonia*) como veneno para a pesca. Primeiro, coleta-se dos roçados as folhas de vekamá, em seguida coloca-se em um buraco fundo na terra e esmagam-se as folhas com um pilão até formar uma massa, que é coberta com folhas de palmeiras e bananeiras. No dia seguinte, o veneno é levado até o rio e amassado dentro da água, que se torna turva e depois de alguns minutos os peixes começam a saltar e são capturados pelos índios com a própria mão, ou

com auxílio de flechas.

Conclusão

Com os exemplos mostrados, pretendemos mostrar que, particularmente na área das práticas químicas, a inventividade e a inteligência técnica dos povos indígenas da América do Sul eram, e ainda são, consideráveis, sendo responsáveis por invenções das quais, até hoje, milhões de pessoas e instituições se beneficiam no mundo ocidental. Isso foi possível por meio de alguns exemplos no âmbito das práticas químicas e dos procedimentos bioquímicos da transformação de substâncias que eram desconhecidos na Europa. A capacidade dos índios sul-americanos de obter substâncias e transformá-las deliberadamente é exposta a partir da produção de venenos, como o curare, ou também do desvenenamento de plantas, como na produção de farinha de mandioca. Também foram mencionados outros procedimentos com múltiplas etapas visando à transformação deliberada de substâncias e à descoberta e utilização de substâncias naturais altamente ativas por parte de povos indígenas da Amazônia, além de outras atividades e conhecimentos, como no caso da borracha e das drogas psicoativas.

Fontes: adaptado de:

SOENTGEN, J.; HILBERT, K. A química dos povos indígenas da América do Sul. *Quim. Nova*, vol. 39, No. 9, p. 1141-1150, 2016.

GAUDÊNCIO, J. S.; RODRIGUES, S. P. J.; MARTINS, D. R. Indígenas brasileiros e o uso das plantas: saber tradicional, cultura e etnociência. *Khronos, Revista de História da Ciência*, nº 9, p. 163 – 182, 2020.

Arte indígena. Disponível em: <https://sites.google.com/site/cp2arteindigena/pintura-corporal> Acesso em agosto de 2021.

Biblioteca Nacional da Colômbia. Disponível em: <https://www.wdl.org/pt/item/9092/> Acesso em agosto de 2021.

Terra Brasileira. Disponível em:

<http://www.terrabrasileira.com.br/indigena/cotidiano/421mandioc.html> Acesso em agosto de 2021.