



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Marco António Franco do Amaral

**MAPAS CONCEITUAIS E COGNIÇÃO
EPISTÊMICA:
CONSTRUTOS PARA UMA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS**

Tese no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação na especialidade de Educação, Desenvolvimento Comunitário e Formação de Adultos, orientada pela Professora Doutora Albertina Lima de Oliveira e apresentada à Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Dezembro de 2020

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação
da Universidade de Coimbra

MAPAS CONCEITUAIS E COGNIÇÃO EPISTÊMICA:
CONSTRUTOS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Marco Antônio Franco do Amaral

Tese no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação na especialidade de Educação, Desenvolvimento Comunitário e Formação de Adultos, orientada pela Professora Doutora Albertina Lima de Oliveira e apresentada à Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Dezembro de 2020



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Agradecimentos

A realização de uma tese de doutorado envolve muito mais do que as ações do pesquisador. É um processo complexo, desafiante, que só pode ser concretizado mediante a colaboração, apoio e ajuda de outras pessoas e instituições, a quem pretendo expressar minha reconhecida gratidão.

Em primeiro lugar, meu mais profundo agradecimento à professora Albertina Lima de Oliveira. Desde o início das atividades na Universidade de Coimbra pude contar com seu apoio, carinho, atenção e encorajamento. Nos momentos difíceis, colocou-se como uma amiga e, nas orientações, mostrou inigualável saber e paciência. Agradeço imensamente pelo incentivo, confiança e pelo respeito às minhas ideias, pelas discussões e orientações que contribuíram não apenas para o trabalho, mas também para o meu crescimento profissional. Pela disponibilidade no decorrer desse processo e por todo o tempo dedicado à realização deste estudo e de outras pesquisas. Obrigado.

Os meus agradecimentos sinceros vão, igualmente, para a professora Cristina Maria Coimbra Vieira pela enorme amizade firmada, pela presença constante, carinho e preocupação. Seus ensinamentos e de sua família foram marcantes e determinantes para o desenvolvimento deste trabalho. Sinto-me privilegiado por ter vivido momentos inesquecíveis ao seu lado e de sua família. Obrigado.

Também desejo agradecer à professora Michelle Castro Lima pelo apoio para a concretização deste trabalho.

Ao professor Doutor Guilherme Saramago de Oliveira pelo incentivo aos estudos e início de uma longa jornada na pós-graduação.

Agradeço à professora Maria Beatriz Villela de Oliveira pelos minuciosos apontamentos e observações realizados no texto da tese.

Desejo agradecer, também, à professora Clea Luiza Rosa Dias pela disponibilidade e ajuda necessária para a realização da pesquisa experimental.

No nível institucional, agradeço ao Instituto Federal Goiano pelo apoio concedido.

A todos os meus professores do doutoramento, que contribuíram direta e indiretamente com o seu saber, sua experiência e motivação. Minha gratidão a todos os

colegas de doutoramento e amigos, aqui não nomeados, cujo apoio foi essencial para a concretização deste trabalho.

Por fim, agradeço imensamente ao meu pai, Ilacir Gonçalves do Amaral, à minha mãe, Maria Alenir Franco do Amaral, aos meus irmãos Ana Paula do Amaral, Juliana Franco do Amaral e Paulo Henrique Franco do Amaral, à minha filha Marina Lima Amaral. Aos meus sobrinhos Guilherme Amaral Morrison, Julia Amaral Alves e Henrique Amaral Alves e ao meu cunhado Anderson José Alves. Ao meu amigo André Luiz da Costa Morrison. À minha tia Terezinha Nascimento, ao meu primo Rômulo Nascimento. Vocês sempre se colocaram à disposição para me ajudar em tudo que fosse necessário. Eu sou imensamente grato por tudo que fizeram e fazem para mim.

Resumo

A Educação de Jovens e Adultos no Brasil tem um percurso histórico marcado por ações inconstantes e uma diversidade em seu público que a transforma em uma modalidade de ensino repleta de riqueza social e cultural. Com relação aos processos de aprendizagem nela utilizados, ainda prevalecem modelos pouco apropriados para pessoas adultas e com adaptações da alfabetização para crianças e do ensino de adolescentes. Assim, esta pesquisa, realizada na Educação de Jovens e Adultos, em turmas do Ensino Fundamental II, na disciplina de Matemática, pretende contribuir com um estudo na expectativa de testar a potencialidade dos Mapas Conceituais e de estratégias de Cognição Epistêmica como ferramentas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática. Para o desenvolvimento do estudo foi escolhida a abordagem de métodos mistos iniciada com a realização de observações, em sete aulas, das características pedagógicas prevalentes no contexto de estudo, seguidas da aplicação, a 40 educandos, de um pré-teste com questões envolvendo resolução de problemas. Na sequência, foram constituídos aleatoriamente dois grupos (grupos I e II) e deu-se início à intervenção com a duração de 28 aulas. Para o primeiro grupo foram ministradas atividades com uma proposta pedagógica que incluía a elaboração e avaliação de Mapas Conceituais durante as aulas. No grupo II, além da utilização dos Mapas Conceituais, foram introduzidas estratégias de Cognição Epistêmica, tais como Técnicas de Ativação Aumentada e Texto de Refutação. A metodologia de ensino tem como fundamentação teórica os estudos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, Mapas Conceituais, Cognição Epistêmica e Resolução de Problemas. No final da intervenção os dois grupos foram submetidos à avaliação de pós-teste. Como instrumentos de análise de dados da evolução na elaboração dos Mapas Conceituais e nas estratégias de Cognição Epistêmica, foram utilizados a Análise de Conteúdo, o Wordle e Testes de Anova Mista para medidas repetidas. A análise dos dados produzidos demonstrou que o grupo II apresentou melhor desempenho em todas as categorias analisadas, com destaque para o aumento no rendimento em seu conhecimento procedimental. O grupo II teve um aumento percentual nessa subcategoria de 14,47%, enquanto o grupo I, de 6,37%. Ao analisar o resultado da nota final em ambas as avaliações, foi constatado que o grupo I teve uma melhora média de 13,9% e o grupo II, de 25,2%. Na subcategoria conhecimento declarativo, o grupo I teve um aumento médio de 27,5%, enquanto o grupo II teve 41%. Esses dados evidenciam a relevância das estratégias da cognição epistêmica no processo de ensino e aprendizagem com a ampliação das possibilidades de representação do conhecimento matemático por meio de um processo cognitivo de autorregulação. A análise da Avaliação Diagnóstica II demonstrou que os educandos submetidos à metodologia que utilizava Mapas Conceituais combinada com estratégias de Cognição Epistêmica obtiveram aumento no arcabouço conceitual, quando comparados ao grupo I. Na categoria Conceitos, formada

pela subcategoria Reconhecimento Conceitual, houve um aumento de 24,19% no desempenho do grupo II, enquanto, no do grupo I, somente de 9,04%. A combinação de Mapas Conceituais e de estratégias de Cognição Epistêmica revelou-se pedagogicamente mais eficaz do que apenas a de Mapas Conceituais para o aumento na capacidade de resolução de problemas de Matemática no Ensino Fundamental II no contexto da pesquisa. Destacamos também que os textos de refutação e as estratégias de ativação aumentada possibilitaram aos educandos uma experiência de mudança conceitual ao declarar, refutar e substituir explicitamente uma concepção incorreta por um conceito em consonância com a ciência atual. A análise qualitativa nos revelou, na fase inicial da investigação, dois grupos em uma situação muito semelhante em termos da percepção que possuem da matemática, quer em termos quantitativos, quer na diversidade dos atributos e sentimentos mencionados em relação à disciplina. Esta análise também revelou a insuficiente formação do educador que atua na EJA, as inúmeras realidades e enfrentamentos do estudante desse segmento educacional, assim como as inadequações curriculares e metodológicas.

PALAVRAS - CHAVE: Cognição Epistêmica, Mapas Conceituais, Educação de Jovens e Adultos, Resolução de Problemas de Matemática.

Abstract

The Education of Young People and Adults in Brazil has a historical path marked by fickle actions and a diversity in its public that transforms it into a teaching modality full of social and cultural richness. Regarding to the learning processes used in it, there are still models that are not appropriate for adults and with adaptations of literacy for children and the teaching of teenagers. Therefore, this research, carried out in Youth and Adult Education, in classes of Elementary School II, in Mathematics subject, intends to contribute to a study in the expectation of testing the potential of Conceptual Maps and Epistemic Cognition strategies as tools that promote propositional meaningful learning and benefit more elaborate/complex conceptions about knowledge in the context of solving mathematics problems. For the development of the study, was chosen the approach of mixed methods which started with observations, in seven classes of the pedagogical characteristics prevailing in the study context, followed by the application of 40 students of a pre-test with issues involving problem solving. Next, two groups were randomly constituted (groups I and II) and the intervention began with the duration of 28 classes. For the first group, activities were given with a pedagogical proposal that included the elaboration and evaluation of Conceptual Maps during classes. In group II, in addition to the use of Conceptual Maps, Epistemic Cognition strategies were introduced, such as Enhanced Activation Techniques and Refutation Text. The teaching methodology has as theoretical foundation the studies on the Theory of Significant Learning, Conceptual Maps, Epistemic Cognition and Problem Solving. At the end of the intervention, both groups were submitted to post-test evaluation. As instruments of data analysis of evolution in the elaboration of Conceptual Maps and epistemic Cognition strategies, content analysis, Wordle and Mixed Anova tests were used for repeated measures. The analysis of the data produced showed that group II presented better performance in all categories analyzed, with emphasis on the increase in yield in its procedural knowledge. Group II had a percentage increase in this subcategory of 14.47%, while group I, of 6.37%. When analyzing the result of the final score in both evaluations, it was found that group I had an average improvement of 13.9% and group II, of 25.2%. In the declarative knowledge subcategory, group I had an average increase of 27,5%, while group II had 41%. These data show the relevance of epistemic cognition strategies in the teaching and learning process with the expansion of the possibilities of mathematical knowledge representation through a cognitive process of self-regulation. The analysis of Diagnostic Evaluation II showed that the students submitted to the methodology that used Conceptual Maps combined with Epistemic Cognition strategies obtained an increase in the conceptual framework, when compared to group I. In the Concepts category, formed by the Conceptual Recognition subcategory, there was an increase of 24.19% in the performance of group II, while in group I, only 9.04%. The combination of Conceptual Maps and Epistemic Cognition strategies proved to be pedagogically more effective than just that of Conceptual Maps for the increase in the ability to solve mathematics problems in Elementary School II in the context of research. We also highlight that the refutation texts and the strategies of increased activation allowed students an experience

of conceptual change by declaring, refuting and explicitly replacing an incorrect conception with a concept in line with current science. The qualitative analysis revealed to us, in the initial phase of the investigation, two groups in a very similar situation in terms of their perception of mathematics, both in quantitative terms and in the diversity of the attributes and feelings mentioned in relation to the subject. This analysis also revealed the insufficient training of the educator who works in the EJA, the numerous realities and confrontations of the student in this educational segment, as well as the curricular and methodological inadequacies.

KEYWORDS: Epistemic Cognition, Conceptual Maps, Youth and Adult Education, Math Problem Solving.

Índice

Introdução	17
1.ª PARTE - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	23
Capítulo I A Educação de Jovens e Adultos e suas particularidades	24
1.1 A Educação de Jovens e Adultos no contexto da educação permanente	24
1.2 Panorama global da Educação de Jovens e Adultos no Brasil	28
1.2.1 O papel das CONFINTEAs no desenvolvimento da Educação de Adultos.....	32
1.2.2 Os Sujeitos da Educação de Jovens e Adultos no Brasil	43
1.2.3 Juvenilização na Educação de Jovens e Adultos	45
1.2.4 Educador na Educação de Jovens e Adultos	47
1.2.4.1 Para além da formação do Educador na Educação de Jovens e Adultos	52
1.3 Currículo na educação de jovens e adultos	54
1.4 Avaliação na Educação de Jovens e Adultos	62
Síntese do capítulo	67
Capítulo II Aprendizagem significativa e transformativa	68
2.1 Contextualização da Aprendizagem Significativa	68
2.1.1 Tipos de aprendizagem	69
2.1.1.1 Aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta.....	69
2.1.2 Aprendizagem Significativa	72
2.1.2.1 Tipos de Aprendizagem Significativa	75
2.2 Mapas Conceituais.....	77
2.2.1 Aplicação metodológica dos mapas conceituais.....	82
2.3 Aprendizagem Transformativa.....	84
2.3.1 Contextualização da Aprendizagem Transformativa	84
2.3.1.1 Desenvolvimento teórico	86
2.3.1.2 Quadros de referência	88
2.3.2 Aprendizagem instrumental e aprendizagem comunicativa	91
2.3.3 Experiência de aprendizado transformativa	94
Síntese do capítulo	97
Capítulo III Processos cognitivos relacionados com a aprendizagem	98
3.1 Contextualização conceitual da cognição epistêmica	98
3.1.2 Episteme, epistemologia, crenças epistemológicas.....	100
3.2 Crenças gerais e crenças específicas	103

3.3 Teoria dos esquemas	104
3.3.1 Tipos de esquemas	107
3.4 Enquadramentos	108
3.5 Domínio geral e domínio específico	112
3.6 Cognição epistêmica e a aprendizagem da matemática.....	113
3.7 Resolução de problemas na matemática e conhecimento procedimental	115
3.7.1 Exercício e problema	119
3.8 Resolução de problemas	121
3.8.1 Etapas na solução de um problema	122
3.8.2 Análise empírica da resolução de problemas	123
3.8.3 Estratégias cognitivas ou heurísticas e estratégias metacognitivas na resolução de problemas	126
3.9. Ativação aumentada e texto de refutação como motivadores da mudança conceitual.	131
3.9.1 Ativação aumentada	133
3.9.2 Textos de refutação	134
Síntese do capítulo.....	138
2.^a PARTE - INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA.....	140
Capítulo IV Enquadramento Metodológico.....	141
4.1 Problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos.....	141
4.2 Etapas e procedimentos	144
4.2.1 Intervenção experimental nos grupos	146
4.2.1.1 Intervenção experimental no Grupo I	147
4.2.1.2 Intervenções experimentais no Grupo II	155
4.3 Instrumentos de coleta de dados	160
4.4 Instrumentos de análise de dados.....	163
Síntese do Capítulo.....	170
Capítulo V Análise e interpretação dos dados quantitativos e qualitativos.....	171
5.1 Caracterização sociodemográfica dos grupos I e II	171
5.2 Análise e interpretação dos dados qualitativos.....	173
5.2.1 Análise de dados qualitativos	173
5.2.2. Interpretação dos dados qualitativos.....	202
5.3 Análise e interpretação dos dados quantitativos	207
5.3.1 Análise dos dados quantitativos.....	207
5.3.2 Interpretação dos dados quantitativos.....	232
5.4 Implicações teóricas, de investigação e educacionais	236
5.4.1 Implicações teóricas	236

5.4.2 Implicações educacionais	240
5.4.3 Limitações e implicações de investigação	243
Síntese do Capítulo.....	244
Considerações finais.....	246
Referências Bibliográficas	251
Anexos	275
Apêndices.....	277

Lista de Quadros, Figuras e Tabelas

Quadros

Quadro 1. Características de um exercício e de um problema.....	120
Quadro 2. Configuração Metacognitiva Institucional de Referência	128
Quadro 3. Atividades preliminares para introdução aos Mapas Conceituais.....	149
Quadro 4. Atividades de elaboração de Mapas Conceituais	150
Quadro 5. Unidades pedagógicas aplicadas no Grupo I	151
Quadro 6. Organizadores prévios utilizados no Grupo I.....	155
Quadro 7. Unidades pedagógicas no Grupo II	157
Quadro 8. Plano de Experimento.....	160
Quadro 9. Capacidades exigidas nas avaliações	161
Quadro 10. Categorias e critérios de análise para as questões da Avaliação diagnóstica I (pré-teste) e Avaliação Final (pós-teste).	163
Quadro 11. Matriz da análise de conteúdo da questão 1 “Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Pode explicar?”	174
Quadro 12. Matriz da análise de conteúdo da questão 2 “Você acredita que é bom em Matemática? Pode explicar?”	180
Quadro 13. Matriz da análise de conteúdo da questão 3 “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”	184
Quadro 14. Matriz da análise de conteúdo da questão 4 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática? <i>Matriz da análise de conteúdo da questão 4 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?.....</i>	187
Quadro 15. Matriz da análise de conteúdo da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática? ” para o Grupo I.....	191
Quadro 16. Matriz da análise de conteúdo da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática? ” para o Grupo II	193
Quadro 17. Categorias de análise a partir da questão 6 “Quão bem você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?” para o Grupo I.....	197
Quadro 18. Categorias de análise a partir da questão 6 “Quão bem você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?” para o Grupo II.....	199
Quadro 19. Respostas do questionário de Autopercepção na Matemática para a questão 1	287
Quadro 20. Respostas do questionário de Autopercepção na Matemática para a questão 2.....	288
Quadro 21. Respostas para a questão 3 “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”	289
Quadro 22. Respostas da questão 4 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?”	291
Quadro 23. Respostas da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática?”	292

Quadro 24. Respostas da questão 6 “Quão bom você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?”	294
--	-----

Figuras

Figura 1. Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade no Brasil 1940-2018.....	30
Figura 2. Carta de Alfabetizadora do Mobral.	35
Figura 3. Fórmula de “bhaskara”.	70
Figura 4. Diferentes tipos de aprendizagem e atividades educacionais	72
Figura 5. Inclusão Obliteradora e aprendizagem significativa	74
Figura 6. Representação esquemática da aprendizagem significativa subordinada	75
Figura 7. Diferenciação progressiva e reconciliação integradora	77
Figura 8. Um mapa conceitual com as características dos Mapas Conceituais	80
Figura 9. Aumento de Criatividade com a utilização de Mapas Conceituais.	83
Figura 10. Níveis na teoria do conhecimento.....	101
Figura 11. Epistemologia	101
Figura 12. Frases por duplo caminho.....	111
Figura 13. Sentença infinitas.....	111
Figura 14. Componentes de uma configuração epistêmica	114
Figura 15. Etapas do problema.....	125
Figura 16. Exemplo de um problema com duas equações e duas incógnitas.	127
Figura 17. Situações problema.....	127
Figura 18. Componentes de um texto de refutação	135
Figura 19. Topografia de Integração.....	143
Figura 20. Topografia de formação dos grupos I e II.	145
Figura 21. Mapa Conceitual com a proposta pedagógica para o Grupo I.....	148
Figura 22. Mapa Conceitual com a proposta pedagógica para o Grupo II.....	156
Figura 23. Nuvem de palavras da questão 1 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo 1.....	178
Figura 24. Figura 15. Nuvem de palavras da questão 1 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo II.....	178
Figura 25. Nuvem de palavras da questão 5 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo I.	195
Figura 26. Nuvem de palavras da questão 5 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo II.....	195
Figura 27. Nota Final na Avaliação Diagnóstica I e Linha de Tendência para o Grupo I e Grupo II	209
Figura 28. Nota final na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o Grupo I.	209
Figura 29. Nota Final na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o Grupo II.	210

Figura 30. Nota final na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o Grupo I e Grupo II.	210
Figura 31. Médias Marginais Estimadas na categoria Nota Final nas Avaliações Diagnósticas I e II	211
Figura 32. Notas dos grupos I e II na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I.	212
Figura 33. Notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.	213
Figura 34. Notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.	213
Figura 35. Notas na categoria conteúdo representacional na Avaliação Diagnóstica II.	214
Figura 36. Médias Marginais Estimadas na categoria Conteúdo Representacional nas Avaliações Diagnósticas I e II	215
Figura 37. Notas dos Grupos I e II na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I.	216
Figura 38. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.	216
Figura 39. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.	217
Figura 40. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica II.	217
Figura 41. Médias Marginais Estimadas na categoria Conteúdo Representacional nas Avaliações Diagnósticas I e II	219
Figura 42. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento Declarativo na Avaliação diagnóstica I.	220
Figura 43. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.	220
Figura 44. Conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.	221
Figura 45. Notas na categoria conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica II.	221
Figura 46. Médias Marginais Estimadas na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II	223
Figura 47. Notas dos educandos na subcategoria conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica I.	224
Figura 48. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento procedimental na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I	224
Figura 49. Notas na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II para o grupo II.	225
Figura 50. Notas na subcategoria Conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica II.	225
Figura 51. Médias Marginais Estimadas na subcategoria Conhecimento Procedimental nas Avaliações Diagnósticas I e II	226

Figura 52. Notas dos grupos I e II na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I.....	227
Figura 53. Notas na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.....	228
Figura 54. Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.....	228
Figura 55. Notas na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica II.....	229
Figura 56. Médias Marginais Estimadas na categoria Reconhecimento Conceitual nas Avaliações Diagnósticas I e II.....	230
Figura 57. Normalidade da Nota Final na Avaliação Diagnóstica I.....	312
Figura 58. Normalidade na Nota Final da Avaliação 2.....	314
Figura 59. Composição percentual da categoria nota final.....	315
Figura 60. Composição percentual da categoria coerência.....	315
Figura 61. Composição percentual da subcategoria Conhecimento Procedimental.....	316
Figura 62. Composição percentual da categoria Conteúdo Representacional.....	317
Figura 63. Composição percentual da categoria Reconhecimento Conceitual.....	317

Tabelas

Tabela 1. Características sociodemográficas dos educandos.....	171
Tabela 2. Médias de aproveitamento para a covariável sexo na Avaliação Diagnóstica I Variável dependente: Nota Final Avaliação 1.....	208
Tabela 3. Estatísticas descritivas “Nota Final” grupo I e grupo II.....	211
Tabela 4. Estatísticas descritivas “Conteúdo Representacional” grupo I e grupo II.....	214
Tabela 5. Estatísticas descritivas na categoria “Coerência” grupo I e grupo II.....	218
Tabela 6. Estatísticas descritivas na subcategoria “Conhecimento Declarativo” grupo I e grupo II.....	222
Tabela 7. Estatísticas descritivas na subcategoria “Conhecimento Procedimental” grupo I e grupo II.....	226
Tabela 8. Estatísticas descritivas na categoria “Reconhecimento Conceitual” grupo I e grupo II....	229
Tabela 9. Anova Mista em todas as categorias e subcategorias nas Avaliações Diagnósticas I e II..	231
Tabela 10. Teste de Normalidade na Nota Final da Avaliação Diagnóstica I.....	312
Tabela 11. Teste de homogeneidade dos Fatores de Regressão na variável dependente Nota Final Avaliação I.....	313
Tabela 12. Testes de Normalidade na Nota Final da Avaliação Diagnóstica 2.....	314

Introdução

A educação se constitui como um processo de transformação social e individual, no qual o educando encontra na escola um espaço para enriquecer suas habilidades e, sobretudo, aprimorar a prática cidadã e a democracia. Nessa perspectiva, para Macedo (2017), a educação é contínua e floresce no decorrer da trajetória de cada um, possibilitando o fortalecimento da consciência política que consolida a educação cidadã. Em uma sociedade baseada no conhecimento, a educação tem sido cada vez mais necessária à sobrevivência do ser humano e se estabelece como uma forma de apropriação da cultura. Para Dayrell (2003), esse movimento de estruturação do tecido social é viável em decorrência da modernidade, que se caracteriza, dentre outros aspectos, por novos modos de ser e viver, e pelo surgimento de processos tecnológicos resultantes da revolução industrial.

O direito à educação é reconhecido no artigo 26 da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 com o propósito de fortalecer o respeito aos direitos e liberdades fundamentais, compreendendo que o homem é um ser de práxis na reflexão e ação sobre o mundo e tomando como pedra angular a concepção de que o direito de aprender ao longo da vida, como também as aprendizagens culturais cotidianas e a reflexão curricular se entrelaçam em redes de conhecimentos e valores interligados na criação curricular cotidiana e na produção de aprendizagens significativas (Oliveira, Paiva, & Passos, 2016).

Nesse contexto, o direito à educação está vinculado aos direitos sociais e as ações educativas se consolidam como processos regulares desenvolvidos nas diferentes sociedades na expectativa de preparar o educando para assumir papéis relacionados com a vida coletiva. Para Freire (2005), o homem primeiramente se conscientiza de sua condição social frente ao outro e à natureza para, na sequência, alfabetizar-se.

Com foco na educação brasileira, percebemos que ela é sublinhada por muitas dificuldades no que tange ao direito ao ensino e pela procura constante de melhorias educacionais, tendo como pano de fundo um cenário de contradições, com uma amplitude socioeconômica considerável entre as classes dominantes e as populares (Jimenez & Cruz, 2019). Ao redor desses aspectos, se desdobra um conjunto de ações educativas a serem desempenhadas, especialmente na Educação de Jovens e Adultos, pois essa revela uma condição particular no processo educacional brasileiro: é a expressão de uma sociedade que

não oferece condições de sociabilidade e formação para todos e, como decorrência, em seu processo educacional muitos são esquecidos (Libâneo & Pimenta, 1999).

Conforme apresenta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018 o Brasil possuía mais de 11 milhões de pessoas analfabetas com 15 anos ou mais de idade. Isto é o equivalente à população total estimada pelo IBGE nos três estados da região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul). Apesar dessa conjuntura, o problema nacional da alfabetização não se consolida como uma questão recente no país e é reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC), que, desde a década de 60, atua buscando soluções para esse cenário com a implementação do Programa Nacional de Alfabetização.

Em 2019, o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Alfabetização (Sealf), apresentou a Política Nacional de Alfabetização (PNA) na expectativa não só de combater o analfabetismo, mas também de elevar a qualidade da alfabetização. Segundo o caderno de apresentação da PNA, um dos indicadores educacionais contabiliza que 54,73% de mais de 2 milhões de educandos concluintes do 3º ano do Ensino Fundamental apresentaram desempenho insuficiente no exame de proficiência em leitura.

A atualmente designada Educação de Jovens e Adultos no Brasil (EJA) tem um percurso histórico marcado por ações descontínuas e heterogeneidade de público que a torna repleta de riqueza social e cultural. Essa modalidade de ensino foi reformulada no contexto político marcado pela vitória das forças conservadoras no pós-1964 e o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) sintetizou na educação os processos de instrumentalização do saber e das práticas sociais (Carvalho, 2015). A extinção do Mobral, em 1985, abriu caminho para que se integrassem outras possibilidades de formação.

A EJA, portanto, sempre se apresentou como um desafio à educação brasileira e há inúmeros estudos que abordam algumas questões pontuais enfrentadas nesse segmento educacional, tais como: os índices de analfabetismo (Friedrich, Benite & Benite, 2012), a evasão escolar (Pedralli & Rizzatti, 2013), a juvenilização da EJA (Pais, 2009), as práticas de letramento e a formação de professores (Arroyo, 2001), o currículo na EJA (Oliveira, Paiva, & Passos, 2016). Ela teve como marco o comprometimento com movimentos sociais, imbricada na educação popular e tinha como objetivos primários a alfabetização de adultos dentro de uma perspectiva de conscientização desses educandos e busca por uma humanização e politização (Garcia & Silva, 2018). Contudo, na prática, as múltiplas faces da EJA sempre encontraram inúmeras dificuldades na atuação pedagógica.

Em decorrência das políticas públicas em desenvolvimento e dos diferentes programas oferecidos pelo governo brasileiro, principalmente nas últimas três décadas, ela tem como público um número cada vez mais considerável de pessoas que já passaram pela escola e desejam retornar aos estudos na expectativa de se qualificar e ter maior mobilidade no mundo do trabalho.

Notadamente, constatamos nas salas de aula a juvenilização de seu público, fato que desperta uma possível problematização acerca do lugar que a escola tem ocupado na socialização da juventude contemporânea, em especial daqueles moradores da periferia urbana e da zona rural. Observamos, também, os problemas e os enfrentamentos na relação dos jovens com a escola e as múltiplas transformações e tensões na tarefa de constituírem-se como educandos em uma modalidade de ensino que era historicamente preenchida por adultos e idosos.

Conforme destaca Dayrell (2007), a EJA identifica em seu próprio nome os sujeitos a quem se destina, ou seja, jovens e adultos. Ao contrário das outras modalidades de ensino, trata-se da educação desse público e não meramente do ensino. A educação de jovens e adultos não constitui mero ato de ensinar, mas, sim, construção lenta, na perspectiva de mudança do ser humano, sentido maior da educação em qualquer nível e modalidade, ao tempo em que o conhecimento resulta da confluência de experiências anteriores vivenciadas por cada um, denominadas de base informacional, à qual se acrescentam os novos saberes que constituem o repertório cognitivo dos indivíduos. A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), com reformulação dada pela Lei nº 13.632, de 2018, estabelece no capítulo II, seção V, que “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida” (Ldben, art. 37).

É necessário destacar que tal modalidade de ensino não deve ter como propósito o resgate de conteúdos não assimilados na infância, mas alternativas de estudos que guiem os educandos a potencializar as competências relacionadas a sua inclusão de forma produtiva nas diferentes dimensões da vida social. Destarte, a aprendizagem deixa de ser uma concepção estática e fechada, alcançando uma dinamicidade que proporciona novos espaços sociais de aquisição e troca de saberes.

Na reflexão a respeito dos aspectos dinâmicos da aprendizagem na EJA, a literatura e a prática pedagógica reforçam que educadores de adultos que compreendem como os indivíduos aprendem podem estar melhor preparados para usar estratégias eficazes durante

o processo de aprendizagem (Biniecki & Conceição, 2016). Assim, nos últimos anos, políticas educativas buscam promover nos educandos capacidades no sentido de desenvolver uma aprendizagem significativa. Essa autorregulação se mostra importante como um processo ativo em que os sujeitos estabelecem metas que direcionarão sua aprendizagem por meio de monitoramento, controle e regulação da cognição (Zimmerman, 2013). Nesse contexto, os Mapas Conceituais (MC) – como uma representação da aprendizagem significativa proposicional – e estratégias ligadas à Cognição Epistêmica (CE) assumem um importante papel na construção do conhecimento, na compreensão da distribuição conceitual e na transformação de seu conhecimento declarativo em conhecimento procedimental (Amaral, 2014).

O tema específico que a presente tese aborda resultou, essencialmente, das indagações de alguns conceituados autores do domínio da cognição epistêmica e tem por escopo testar a potencialidade dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica como tecnologias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Jovens e Adultos.

Tendo em conta o objetivo geral, acima especificado, a presente tese de doutoramento encontra-se dividida em duas partes principais. A primeira, integrando três capítulos, constitui o enquadramento teórico, em que se procura justificar a relevância do tema escolhido e fundamentar, conceptualmente, o estudo empírico. Inicialmente, partimos da apresentação da temática geral para, progressivamente, aprofundar no estudo das potencialidades dos Mapas Conceituais e de estratégias de Cognição Epistêmica como tecnologias cognitivas promotoras da aprendizagem proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Jovens e Adultos. Apesar de todos os esforços empreendidos, é importante destacar que a literatura revista na parte teórica não representa exhaustivamente o que a nível internacional se tem publicado nesse campo, uma vez que as limitações que uma tese possui e a internacionalização que os estudos na área alcançaram tornam impossível uma revisão exhaustiva e exclusiva do tema. A segunda parte, composta pelos capítulos quatro e cinco, abrange a componente empírica da tese, cujo objetivo essencial é validar as hipóteses formuladas.

Explicitada a estrutura básica da presente tese de doutoramento, passamos, então, a apresentar os cinco capítulos que a corporizam.

O primeiro capítulo apresenta a Educação de Jovens e Adultos no contexto da educação permanente. São abordadas as multiplicidades terminológicas envolvendo a EJA e as propostas da educação permanente, discutindo-se a ascensão da expressão aprendizagem ao longo da vida e o uso do conceito educação e aprendizagem de adultos. Observando a realidade socioeconômica do país, traça-se um panorama global da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Ainda nesse capítulo, caracteriza-se a educação de adultos fazendo um retrospecto de todas as conferências internacionais sobre o tema. A caracterização da EJA é aprofundada considerando-se seus sujeitos, o perfil do educador, o seu currículo e as propostas tradicionais de avaliação.

No segundo capítulo procede-se à revisão da literatura, centrada, de forma direta, em uma variável independente do estudo empírico. A aprendizagem significativa, com os seus principais conceitos, dá suporte teórico ao estudo dos mapas conceituais e sua aplicação metodológica. Na sequência, apresenta-se a aprendizagem transformativa com a sua contextualização, desenvolvimento teórico e relação com o objeto de estudo. O capítulo se encerra abordando as principais características de um quadro de referência e uma experiência de aprendizado transformadora.

O terceiro capítulo é dedicado ao aprofundamento do estudo de literatura da segunda variável independente (estratégias de cognição epistêmica) e da variável dependente (resolução de problemas de matemática). Abordam-se as principais dimensões da cognição epistêmica com o estudo da natureza do constructo como um suporte conceitual para analisar sua possibilidade de aplicação na mudança cognitiva para auxílio na resolução de problemas. Aprofundam-se também os assuntos sobre o conhecimento procedimental como subjacente às atividades de resolução de problemas. Por fim, são estudadas as características de um problema e os caminhos necessários para a sua identificação e resolução.

No quarto capítulo, já pertencente à parte empírica, descreve-se o enquadramento metodológico apresentando o problema de investigação e os objetivos do estudo. Explicita-se o emparelhamento realizado e a definição dos inscritos de cada grupo a participarem de 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II, com duração de 50 min, divididas em 7 unidades de estudo, em um período de 4 meses. Anuncia-se também o modelo de intervenção experimental nos grupos e o conteúdo com as propostas metodológicas e, ao final, explicitam-se os instrumentos de coleta de dados.

No quinto e último capítulo abordam-se os resultados obtidos no estudo empírico e discute-se sobre o seu sentido, com fundamento no corpo teórico destacado na revisão de

literatura. É realizada também a caracterização sociodemográfica dos grupos I e II, a análise e interpretação dos dados qualitativos e dos quantitativos e, ao final, há o esclarecimento das principais implicações teóricas, de investigação e educacionais ao nível do ensino de matemática no Ensino Fundamental II da EJA.

Com a realização deste estudo, pôde-se constatar-se que as predições formuladas quanto às relações entre as principais variáveis foram, geralmente, confirmadas.

Após essa breve apresentação dos capítulos que compõem a presente tese, segue, então, o seu primeiro capítulo, em que é abordada a Educação de Jovens e Adultos com suas principais características relacionadas ao contexto da pesquisa.

I.^a PARTE - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Capítulo I A Educação de Jovens e Adultos e suas particularidades

Este capítulo busca compreender as principais características que envolvem a Educação de Jovens e Adultos no contexto da pesquisa. Para tal, ele se inicia discutindo o avanço histórico do conceito ao longo da última década e as suas implicações em uma sociedade em transformação.

1.1 A Educação de Jovens e Adultos no contexto da educação permanente

O avanço das extensas tendências que marcaram o conjunto das sociedades europeias durante o final dos anos sessenta do século XX, juntamente com os estudos prospectivos e as teses sobre a sociedade industrial, teve uma série de consequências substanciais sobre as políticas educativas na perspectiva de ampliar as bases das reflexões sobre as práticas educativas. Assim, em um contexto em transformação, “o projeto da educação permanente foi inspirado pela problemática da mudança, com todo o cortejo de alienações que acarretou o aparecimento da sociedade industrial” (Simões, 1979, p. 17).

A década de 60 do século XX foi marcada por profundas transformações nos sistemas educativos e nas relações sociais. A imprevisibilidade foi uma característica de uma época pautada pelo acirramento de disputas ideológicas, políticas e econômicas. O final dessa década, por exemplo, tornou-se conhecido pelas manifestações de estudantes em vários países, tendo proporcionado muitas mudanças na sociedade, marcadas por essa geração, que buscava reformas no setor educacional. A procura social por harmonização dos conflitos direcionava os setores políticos a reformas estruturantes no sistema educativo.

Nesse contexto de ampliação da reflexão teórica, iniciou-se a sistematização dos princípios da Educação Permanente, os quais, assentando-se numa visão ampla, profunda e compreensiva das necessidades educativas do ser humano, vieram propor-se como transformadores dos próprios sistemas educativos (Dave, 1979; Simões, 1979).

Assim, nesse horizonte histórico de superação de paradigmas a proposta da Educação Permanente se localiza, tendo despertado o interesse dos educadores europeus, no início do século XX, como fruto de análise crítica sobre a educação tradicional, considerada distante dos anseios daqueles que dela usufruíam (Fullat, 1979). Para Arouca (1996, p. 65), como “o processo de desenvolvimento dos países industrializados se repetiria

necessariamente nos países dependentes por meio da planificação educacional, aquelas sociedades introduziram a proposta de Educação Permanente para a formação de recursos humanos, educação necessária ao processo de industrialização”.

A partir desses enfrentamentos, começaram a surgir propostas de reformas educativas, cujo cerne partia do pressuposto de que a educação devia corresponder às necessidades das pessoas durante toda a vida. A educação, portanto, precisava ter como sentido o desenvolvimento do ser humano, e não diferenciar o tempo escolar do tempo de ação, do exercício profissional.

Esse movimento de busca pela descontinuação de uma educação centrada na formação de indivíduos instrumentalmente capazes, que negligenciava a formação plena do sujeito como um cidadão, é recente e pode-se afirmar que ele não se manifesta claramente senão após meados do século XX. Ele surgiu em um contexto cultural marcado pelo avanço científico e tecnológico com as reflexões pedagógica e filosófica (Simões, 1979). Nesse sentido, a Educação Permanente, baseada numa visão ampla, profunda e compreensiva das necessidades educativas do ser humano, emerge em função da rapidez da produção de novos conhecimentos, que oferecem novas demandas aos trabalhadores, principalmente frente aos desafios colocados pela globalidade e pela heterogeneidade do mundo em transformação.

Para Simões (1979), a expressão educação permanente foi criada em 1957 por Pierre Arents, inspetor da Educação Nacional Francesa, e lançada por G. Berger em 1962. A Liga da Educação, na França, na época, tinha como modelo a escola dominante ascendente e uma perspectiva histórica em que a transmissão do conhecimento da escola pública era a força operacional por trás do progresso da sociedade.

O Conselho da Europa introduziu, nos meados dos anos sessenta, o tema da educação permanente¹, que era considerado como um conceito fundamentalmente novo e abrangente. Um modelo de educação capaz de fazer frente ao rápido crescimento das necessidades particulares cada vez mais diversificadas de jovens e adultos, no domínio da educação da nova sociedade europeia.

Nessa perspectiva, o conceito, os princípios e a filosofia da Educação Permanente foram elaborados por um grupo de especialistas que contribuiu de forma contínua a partir da análise sobre o campo de inúmeras experiências piloto relativas a todos os setores do

¹ A educação permanente se inspirou nos princípios humanistas, os quais vêm a ser substituídos pelos princípios ideológicos neoliberais no final do século XX, representando um recuo considerável e a consequente instrumentalização da educação e do ser humano.

sistema educativo e não apenas da Educação de Adultos; a Educação Permanente se apoiava sobre uma base não diretiva, mas indicativa (Peter & Bettina, 2006).

Para Silvestre (2003), a ideia de educação permanente sobrepuja amplamente a extensão da formação contínua, para além do enfoque profissional, e tal desarranjo pode embaralhar a inabilidade das instituições de formação inicial para tornarem viável o desenvolvimento da formação contínua. Assim, há uma ampliação dos locais de formação. A escola passa a ser um dos assentos de formação. Ela tem como elemento fulcral a noção de continuidade, seja no tempo (ao longo da vida), seja no espaço (a extensão das ações educativas a todos os espaços exteriores, instituições e organizações, e aos ‘espaços’ interiores, abrangendo todas as dimensões da personalidade, intelectual, física, ética, estética) e necessita estar acessível a todos e visar à autonomia pessoal, ou seja, tornar a pessoa agente da sua própria formação (Simões, 1979).

Frente a esses novos desafios, a Educação Permanente movimentou-se na perspectiva da educação para o século XXI, na qual a proposta do pensamento pedagógico é o educar-se de forma permanente, observando o trabalho como fundamento educativo (Vieira, 2013).

Levando em consideração o contexto teórico de enfrentamentos da década de 60 do século XX, a Educação de Adultos foi percebida, portanto, como uma das constituintes relevantes de um projeto de educação permanente. Ela o integra, mas não se mascara com ele, como também não se deixa misturar ao ponto de perder suas especificidades (Gadotti, 2013).

Com a grande mudança ideológica a partir do final do século XX e a ascensão da ideologia neoliberal, a Educação Permanente passou ser distinguida enquanto fenômeno, como uma necessidade de renovação constante de conhecimento (Gadotti, 2000). O autor continua destacando que a defesa pela ideologia da aprendizagem ao longo da vida deve ser realizada com ponderação, pois ela pode vir a ser legitimada como um enredo para que os trabalhadores se tornem mais rentáveis e adaptáveis às transformações econômicas e industriais.

Para se compreender a mudança assinalada, um contributo importante é a análise das propostas das Conferências Internacionais de Educação de Adultos (CONFINTEAs) promovidas pela UNESCO desde 1949.² A terceira CONFINTEA, realizada em Tóquio em

² A primeira CONFINTEA com o título "Educação de Adultos" ocorreu em 1949, em Elsinore na Dinamarca, logo após a Segunda Guerra Mundial. Havia, nessa época, uma preocupação com a necessidade de coletar e organizar informações sobre a Educação de Adultos. Em 1960, ocorreu em Montreal a II Conferência

1972, colocou à luz da comunidade internacional o conceito de aprendizagem ao longo da vida em uma articulação da educação inicial e a Educação de Adultos em um sistema integrado e compreensivo, imbuído e enraizado em princípios humanistas, sistema predominantemente designado pelo mundo francófono e lusófono por Educação Permanente. Porém, posteriormente, com a emergência e dominância das tendências neoliberais supramencionadas, a expressão Educação Permanente entrou em desuso e foi substituída pelo conceito de aprendizagem ao longo da vida (a partir da última década do séc. XX), com fortes contornos instrumentais e colocando-o sobretudo ao serviço da economia de mercado.

Como referido por Ireland e Spezia (2014), a progressiva substituição do conceito de educação pelo de aprendizagem já foi perceptível na conferência de Hamburgo (quinta CONFINTEA), em 1997, e refletiu uma perspectiva instrumental da educação, atrelando-a essencialmente às necessidades de trabalho e economia³. A conferência contou com um total de 1507 participantes, incluindo 41 ministros, e teve como tema central a Educação de Adultos como um direito, uma ferramenta, uma alegria e uma responsabilidade compartilhada. Ela se deu num contexto de generalizada reorientação de discursos e práticas no campo da Educação de Adultos, associada à ascensão da expressão aprendizagem ao longo da vida. Assim, o novo conceito emergiu como um desafio às práticas existentes e com maior exigência de aproximação entre os sistemas formais e não formais.

Num contexto de alterações na terminologia e de valorização crescente da formação profissional, a expressão educação e formação, mantendo os contornos neoliberais, passou a ser utilizada nas políticas e nos discursos dos principais órgãos internacionais e tornou-se frequente a expressão vigorante atualmente de Educação e Formação de Adultos, especialmente na Europa.

Em novembro de 2000, no âmbito da Estratégia Europeia para o Emprego, emerge uma definição do conceito a postular que a Aprendizagem ao Longo da Vida é toda a atividade de aprendizagem em qualquer momento da vida, com o objetivo de aprimorar os

Internacional de Educação de Adultos, que teve como fruto a consolidação da Declaração da Conferência Mundial de Educação de Adultos com uma discussão a respeito do aumento populacional, das novas tecnologias, dos novos desafios em decorrência da industrialização.

³ A quarta CONFINTEA, realizada em Paris em 1985, cujo tema principal foi “Aprender é a chave do mundo”, reafirmou, entre outros elementos, a importância do direito de aprender como um desafio para a humanidade.

conhecimentos, as aptidões e competências, no quadro de uma perspectiva pessoal, cívica, social e/ou direcionada para o emprego.

Após a sexta CONFINTEA, realizada em Belém do Pará, com o tema “Vivendo e aprendendo para um futuro viável: o poder da aprendizagem e da educação de adultos”, em 2009, emergiram diversos questionamentos acerca dos enfrentamentos na Educação de Adultos. As reformas educacionais, a eliminação da pobreza e a desigualdade de gênero foram temas debatidos em uma plataforma internacional de diálogo e inquietudes. Essa Conferência colocou em destaque a necessidade de implementação de políticas de Educação de Adultos com o desejo de uma transposição da retórica para a ação. Nesse sentido, ‘inaugura’ o uso do conceito de educação e aprendizagem de adultos, de modo a vincular a continuidade da aprendizagem formal para a não formal e informal (UNESCO, 2010). Para além das mudanças conceituais, ficou estabelecida a necessidade de foco nas necessidades femininas, nas populações mais vulneráveis, nos povos indígenas, bem como nas pessoas privadas de liberdade e nas populações rurais. A alfabetização também recebeu propostas com um estímulo à formação profissional em um contexto de educação continuada.

Embora conceptualmente definido em termos amplos e polifacetados, e apesar das derivações neoliberalistas das últimas três décadas, o campo da educação de adultos foi historicamente marcado e teve a sua gênese em orientações políticas, práticas educativas e métodos de intervenção mais típicos da educação popular. Uma boa parte da sua afirmação institucional, em muitos países de distintos continentes, deveu-se exatamente à ação de setores populares e comunitários, organizados através de movimentos operários e sindicais, de movimentos de temperança, de educação política e cívica, de associações populares e de coletividades de instrução e recreio, de mutualidades, cooperativas, ateneus, grêmios ou clubes, ou ainda através da ação das igrejas (Lima, 2007, p. 15).

1.2 Panorama global da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

Ao observarmos a realidade socioeconômica do Brasil, nos últimos 50 anos, percebe-se que a exclusão é um elemento marcante para uma parcela considerável da população (Silva, 2013). A concentração de riquezas no Brasil é uma das mais altas do mundo e o país está em segundo lugar em má distribuição de renda, localizando-se atrás apenas do Catar, conforme o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) da

Organização das Nações Unidas (ONU), divulgado no segundo semestre de 2019 (PNUD 2019). Conforme destaca o Relatório:

No Brasil, os inquéritos às famílias revelam que os 10 por cento mais ricos auferiram um pouco mais de 40 por cento do rendimento total em 2015, mas, quando se tem em conta todas as formas de rendimento — não apenas o rendimento comunicado nos inquéritos — as estimativas revistas sugerem que aos 10 por cento do topo coube, na verdade, mais de 55 por cento do rendimento total. (Pnud, 2019, p. 107).

O relatório do Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento avaliou, em 150 países, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH⁴) “ajustado às desigualdades”. Esse índice mede a perda do desenvolvimento humano devido à distribuição desigual dos ganhos do IDH. Nessa avaliação, o Brasil ficou com o índice 0,574 ocupando a 102^a posição. Na América do Sul, o Brasil foi o segundo país que mais perdeu no IDH devido ao ajuste realizado pela desigualdade, ficando atrás apenas do Paraguai com 0,545.

Essa avaliação revelou que a taxa anual de crescimento do IDH brasileiro nos últimos 18 anos foi de 0,78%. No mesmo período, a expectativa de vida subiu de 66 para 75 anos. Os dados apresentam um cenário preocupante. Mais de um terço da população tende a voltar à pobreza. Nesse segmento, a maioria são mulheres jovens com empregos precários e péssimas condições de acesso aos sistemas educacional e de saúde.

Na conjuntura brasileira, os dados apresentam os efeitos das crises política e econômica que afetam o país desde 2014. Para o PNUD, mais de 29 milhões de pessoas deixaram a pobreza entre 2003 e 2013. Contudo, o nível de pobreza voltou a aumentar entre 2014 e 2015, em que aproximadamente 4 milhões de pessoas voltaram para situações alarmantes de pobreza. No mesmo período, a taxa de desemprego também voltou a subir, atingindo mais de 12 milhões de pessoas. E a situação é mais grave entre jovens e mulheres. Dados de 2019 apontam que mais de 15,7 milhões de pessoas estão vivendo na extrema pobreza no maior país do continente sul-americano.

Ressaltando a realidade educacional, o cenário não é diferente. De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), realizada em 2015, mais

⁴ Medido anualmente, o IDH vai de 0 a 1 – quanto maior, mais desenvolvido o país – e tem como base indicadores de saúde, educação e renda.

da metade da população brasileira com mais de 25 anos de idade tem apenas o Ensino Fundamental completo. De outro modo, 52% da população brasileira possui apenas nove anos de estudo. Em 2012, os dados apresentavam uma parcela de 55,2%. Apesar deste pequeno avanço, os índices ainda são alarmantes. Em 2018, a taxa de analfabetismo⁵ brasileira era de 6,8%, conforme Figura 1.

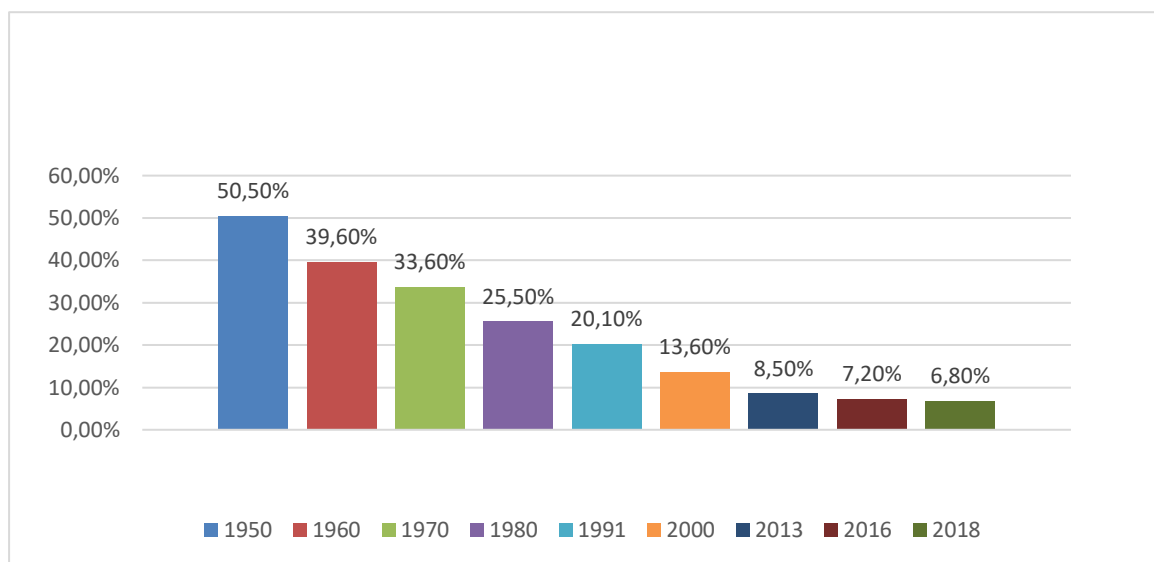


Figura 1. Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade no Brasil 1940-2018. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

Os dados indicam que o país não conseguiu alcançar uma das metas intermediárias estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE) em relação à alfabetização da população com 15 anos ou mais. A expectativa, a partir da meta 9 do PNE, estabelecia a redução do analfabetismo a 6,5% até 2015, conforme a Lei nº 13.005/2014 explicita já no primeiro inciso do segundo artigo:

elevantar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional. (Brasil, 2014).

⁵ A taxa de analfabetismo é o percentual de pessoas analfabetas de 15 anos ou mais em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. É divulgada pelo suplemento de Educação da PNAD Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua.

Ao aprofundarmos esses dados alarmantes com relação ao analfabetismo, nos deparamos com um elevado número de analfabetos funcionais no país. Segundo critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 27% da população tem dificuldade de entender e se expressar por meio de letras e números em contextos habituais, como fazer contas de uma pequena compra ou identificar as principais informações presentes em um cartaz. Há uma década a taxa de brasileiros nessa situação está estática, como apresentam os dados do Indicador do Alfabetismo Funcional (INAF)⁶ de 2018.

É importante destacar também que o Brasil, na última década, passou por uma lenta ampliação da escolaridade de sua população, conforme dados do Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF) de 2015, principalmente em decorrência do aumento no atendimento na educação básica para crianças e jovens.

Diante desse contexto de dificuldades em torno da escolarização, observa-se que são inúmeros os desafios colocados à educação brasileira, em especial quanto aos dados de analfabetismo. Os dados oficiais têm apresentado uma leve queda nos últimos anos, mas se faz necessário destacar que, no Brasil, estes índices ainda são muito elevados quando comparados com outros países da América Latina. Na Argentina, por exemplo, segundo censo de 2011, o índice de analfabetismo era de 1,9%, enquanto no Uruguai, em 2013, era de 1,6%.

Merece destaque o fato de os conceitos de analfabetismo e analfabetismo funcional estarem amplamente ligados às dificuldades de uma sociedade que busca inserção no mundo do trabalho. Para Di Pierro, Joia e Ribeiro (2001), a EJA é um campo de práticas e saberes que vai além dos limites da escolarização tradicional, pois ela engloba processos de gestão e de formação diversos, nos quais podem ser incluídas iniciativas com vistas à qualificação profissional, o crescimento comunitário, a formação política e inúmeras questões culturais que se fundamentam em outros tempos e espaços que não necessariamente a atmosfera escolar.

Como parte da Educação Básica, a Educação de Jovens e Adultos tem como objetivo oferecer ao educando uma formação indispensável para o exercício do trabalho e da cidadania (Brasil, 1996). Os adultos que retornam para a sala de aula valorizam a educação por ser essencial para o mercado de trabalho, e não necessariamente pelo seu aprimoramento pessoal; o mesmo mundo do trabalho que tira as crianças da escola para

⁶ O INAF constitui-se de uma pesquisa que relaciona testes cognitivos com questionários de contextualização sociodemográfica, econômica, cultural e educacional. São realizadas entrevistas domiciliares e a amostra é estratificada com base proporcional à população brasileira.

cuidarem de sua subsistência, exige um retorno do adulto trabalhador aos bancos escolares, para que possa continuar na cadeia produtiva e “superar” sua atual situação socioeconômica (Ramos & Stella, 2016, p. 1).

Pesquisas apontam que diferentes níveis de analfabetismo interferem nas diferentes ocupações, níveis hierárquicos e tipos de relação de trabalho, provocando impactos na tomada de decisões. Para Ferraro (2002), ser analfabeto não significa apenas não saber ler e escrever, há uma gama de prejuízos sociais para quem não tem acesso ao mundo letrado ou para quem tem baixos níveis de educação, tais como dificuldade no acesso ao emprego, baixa autoestima e grau de autonomia.

1.2.1 O papel das CONFINTEAs no desenvolvimento da Educação de Adultos

A educação de adultos foi concebida de diferentes formas ao longo do último século. A sua afirmação no plano internacional surgiu, sobretudo, após 1949, quando na Dinamarca realizou-se a I Conferência Internacional de Educação de Adultos, que a compreendeu, segundo Gadotti (2013), como um gênero de educação moral. Em decorrência dos conflitos mundiais, criou-se a necessidade de uma educação fora da escola, que contribuísse para a paz mundial, concretizada numa educação continuada para jovens e para adultos.

Foram discutidos temas como as particularidades da Educação de Adultos, maior direcionamento das ações educacionais em relação às condições sociais da população, uma afirmação de que a educação de adultos deveria ser desenvolvida através do espírito de tolerância. A conferência foi dividida em 4 comissões, cada uma estudando um dos quatro temas seguintes: conteúdos; instituições e problemas de organização; métodos e técnicas; meios de estabelecimento de colaboração internacional permanente.

É importante destacar que a conferência marcou uma evolução do pensamento oficial e profissional sobre os objetivos e aplicação da educação de adultos a nível mundial.

A II Conferência Internacional de Educação de Adultos, realizada em Montreal (1960), no Canadá, buscou dar ênfase a dois polos distintos. Ela compreendia a Educação de Adultos como uma continuação da educação formal, e, na outra direção, a educação de base ou educação comunitária. A conferência investigou diferentes questões, tais como: 1) a necessidade de ajuda aos países em desenvolvimento; 2) as transformações de países em rápida industrialização e urbanização; 3) os múltiplos papéis sociais exercidos pelas mulheres; 4) o futuro dos jovens. Foi definida a criação de três comissões de trabalho. A

conferência recomendou que a Unesco, em cooperação com outras agências das Nações Unidas, tomasse providências efetivas para a erradicação do analfabetismo com a elaboração de planos estratégicos específicos para esse fim. Ela também disseminou os alicerces para ampliação sistemática dos serviços de educação de adultos e ofereceu uma contribuição importantíssima para o surgimento, em muitos países, de quadros profissionais de educadores de adultos.

Após a conferência de Montreal, houve um elevado surgimento de novos Estados que até então estavam sob o domínio colonial. Como exemplo podemos destacar a Jamaica em 1962, Malawi em 1964, Lesoto em 1966 e Guiné Equatorial em 1968. Nesses países, após a independência, houve uma elevada demanda por educação de adultos, notadamente no que concerne à alfabetização e ao desenvolvimento rural.

A década de 60 foi marcada também, em muitas partes do mundo, pelo desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico que proporcionaram uma elevada degradação do meio ambiente e crescentes problemas de urbanização. Nesse contexto, em 1972, foi realizada a III Conferência Internacional de Educação de Adultos em Tóquio.

Após a convocação nos termos da Resolução 1.31, assumida pela Conferência Geral em sua décima-sexta sessão em Paris, ela teve como pontos de destaque: a) examinar as disposições na educação de adultos durante a última década; b) considerar as funções da educação de adultos no contexto da educação permanente ou da educação ao longo da vida; c) avaliar as estratégias de desenvolvimento educacional em relação à educação de adultos.

Para Ireland e Spezia (2014), a conferência de Tóquio marcou crescente conscientização pública da importância da educação de adultos, maior aceitação do conceito de aprendizagem ao longo da vida e elevação na coordenação dos serviços de educação de adultos em nível nacional. Além disso, percebeu-se um aumento marcante do número de pessoas que participam de programas de educação de adultos e destacou-se a necessidade de alinhamento do progresso social com políticas de erradicação do analfabetismo. Nessa perspectiva, um dos objetivos da Educação de Adultos era realizar uma reintrodução de jovens e adultos no sistema formal de educação. Para tal, era necessário, acima de tudo, o retorno das pessoas analfabetas para a sala de aula.

Durante a década de 70 no Brasil, principalmente em sua primeira metade, presenciamos os momentos mais agudos de uma ditadura militar como forma de governo.

Nesse período, o regime atingiu o seu auge com o ‘milagre econômico’⁷ e observou-se também um momento de ampliação da censura nos meios de comunicação. No plano educacional, os programas de alfabetização e educação popular que foram multiplicados na primeira metade da década de 60, com forte influência de Paulo Freire, passaram a ser encarados como uma ameaça para a nova ordem estabelecida. No final dessa década, o governo assumiu o controle da EJA no país e lançou o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL). Ele foi um órgão do governo brasileiro, instituído pelo decreto nº 62.455, de 22 de março de 1968, conforme autorizado pela Lei nº 5.379, de 15 de dezembro de 1967, durante o governo de Emílio Garrastazu Médici na Ditadura Militar. A criação desse programa ocorreu em substituição ao método de alfabetização preconizado por Paulo Freire. Ao longo dos dez anos de sua existência, o Mobral, criado com o ideal de “erradicar o analfabetismo no país”, procurava, na verdade, com suas práticas, conceder graus crescentes de legitimidade a um regime de exceção (Souza, 2019).

Pesquisas recentes apontam que, a respeito dos métodos utilizados no Mobral, havia uma dissonância entre o que os órgãos oficiais divulgavam e o relato de alguns educandos e professores;

O que, de maneira geral, as fontes oficiais apresentavam eram relatos harmônicos e bem encaixados de espaços agradáveis, seguros e de ampla promoção do educando. Os desafios e as limitações eram tratados como questões naturais do processo de implantação de um programa de massa e sempre suavizados pelos discursos da superação pessoal, colaboração, força e união coletiva.

Entretanto, esse passado tornou-se mais completo, e também controverso quando pude “ouvir” os próprios alunos e professores do Mobral narrando suas experiências, trajetórias de vida e rotinas de estudo e trabalho. Essa escuta do passado só me foi possível através da leitura e de estudos das cartas que esses sujeitos (alunos e professores) frequentemente enviavam ao Mobral Central. (Souza, p. 101, 2019).

Na Figura 2 apresentamos uma carta de uma educadora do Mobral ilustrando as dificuldades no cotidiano escolar.

⁷ Milagre econômico é o nome dado à época de crescimento econômico durante a ditadura militar brasileira, entre 1969 e 1973. Nesse período de desenvolvimento brasileiro, a taxa de crescimento do PIB saltou de 9,8% a.a. em 1968 para 14% a.a em 1973, e a inflação passou de 19,46% em 1968, para 15,6% em 1973.

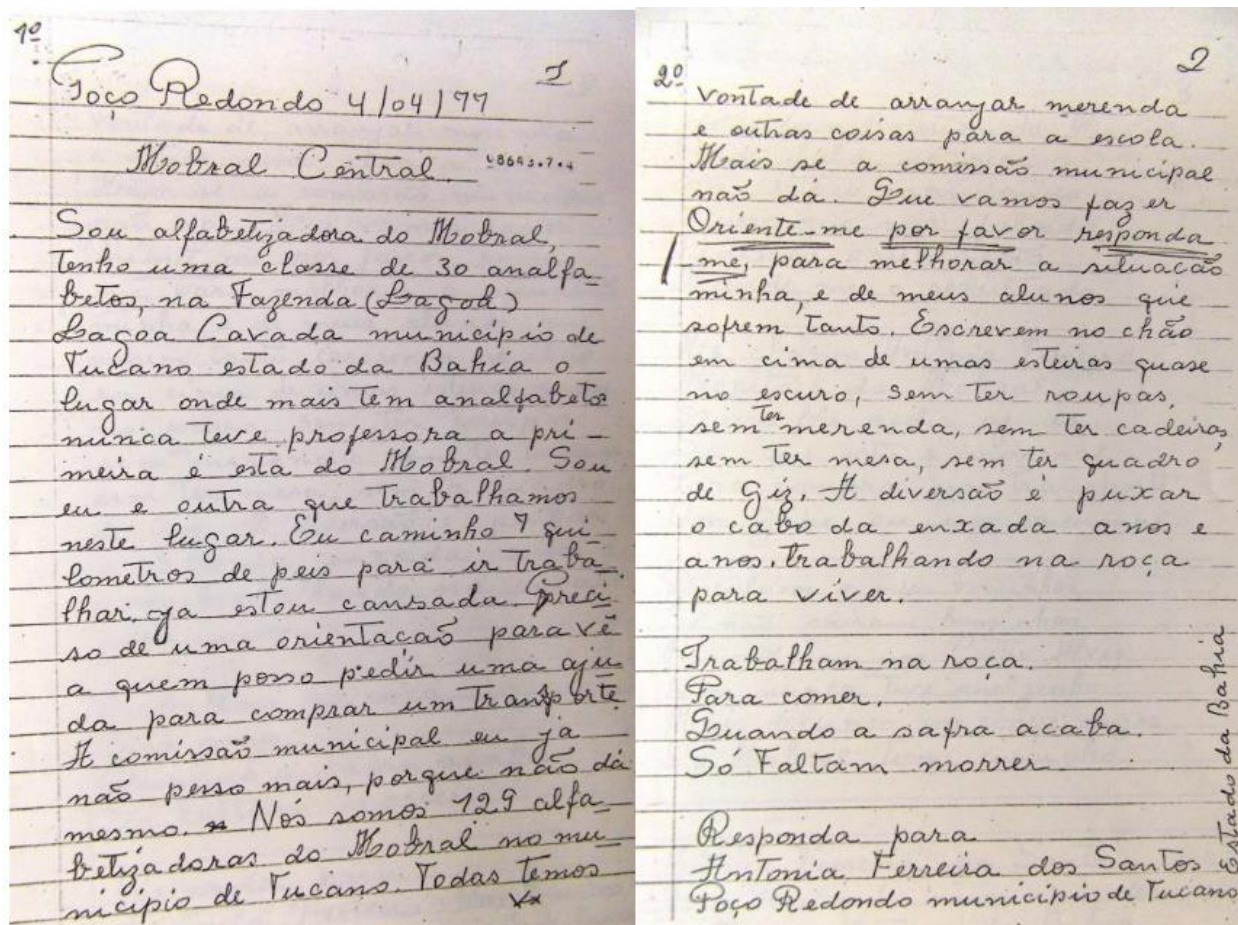


Figura 2. Carta de Alfabetizadora do Mobral.

Fonte: INEP – Arquivo Mobral, Cx 126, nº 305.

Na década de 70 houve uma expansão desse modelo pelo país com uma diversificação de sua atuação. Ele era influenciado pelo método de Paulo Freire com a utilização, por exemplo, do conceito de palavra geradora. Contudo, o Método original proposto pelo educador Paulo Freire, pioneiro educador brasileiro, utilizava as palavras como pertencentes ao contexto dos educandos, enquanto no Mobral as palavras eram definidas por uma equipe técnica.

Com o fim da ditadura militar, vários aspectos da política nacional foram repensados, e entre eles estava a Educação. Os métodos e conteúdos inapropriados para as pessoas adultas foram aos poucos questionados.

Com o final da ditadura militar e com a possibilidade de uma maior amplitude política, difundiram-se pesquisas relacionadas à educação, enfatizando a relação da leitura e escrita, não apenas com o fato de ser alfabetizado, mas com a ideia

orientada pela busca de significados de uma educação contextualizada, reforçando e retomando as críticas aos modelos de aprendizagem baseados em palavras soltas e frases isoladas, estimulando, assim, a ideia de uma educação pautada no que os indivíduos conheciam da língua e de suas experiências. (Ramos & Stella, p.191, 2016).

Ao longo da década de 80, no Brasil, pressões por eleições resultaram no movimento de “Diretas Já”. O propósito desse movimento era a redemocratização do país na busca por maior participação da sociedade civil na escolha de seus representantes. Apesar de as diretas não terem tido o efeito que se esperava, indiretamente um presidente civil foi eleito. Nessa direção, a redemocratização brasileira foi marcada por um período de reintegração das instituições democráticas anuladas pelo Regime Militar, iniciado em 1964, e que aplicava um regime de exceção e censura às instituições nacionais.

Nesse momento de redemocratização do Brasil, com uma maior abertura política, vivenciamos em 1985 a IV Conferência Internacional de Educação de Adultos, na cidade de Paris. A conferência reafirmou, entre outros elementos, a importância do direito de aprender como um desafio para a humanidade. Reunida na sede da Unesco em março de 1985, a conferência conclamou todos os países a fazer um esforço para promover o desenvolvimento das ações de educação de adultos para que homens e mulheres, individual e coletivamente, pudessem se apropriar dos recursos educacionais, culturais, científicos e tecnológicos necessários para um modelo de desenvolvimento cujos objetivos, requisitos e procedimentos práticos eles mesmos escolheriam. Assim, a educação de adultos veio a ser reconhecida como necessária para todos e como um aspecto fundamental do direito à educação, tão importante para a autorrealização individual quanto para o desenvolvimento e o progresso da sociedade. Além disso, observa-se um elevado grau de convergência entre a preocupação com a equidade que motivou os promotores da educação de adultos desde seus primeiros dias e o desejo de fazer pleno uso de todos os recursos humanos que pudessem contribuir para o progresso econômico, social e cultural (Ireland & Spezia, 2014).

Ela também foi marcada por gerar, ou pelo menos apontar para a importância de uma pluralidade de conceitos. Foram discutidos temas como a alfabetização de adultos, pós-alfabetização, educação rural, educação familiar, educação da mulher, educação em saúde e nutrição, educação cooperativa, educação vocacional, educação técnica. A capacitação das diversas categorias de profissionais envolvidas na educação de adultos

também foi tema de destaque e apontado como um aspecto importante da cooperação internacional.

No Brasil, a partir da década de 90 do século passado, observamos um cenário de transformação educacional com a mudança na organização curricular do país resultante da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996. Tais Diretrizes determinaram novas bases filosóficas e metodológicas, a partir das quais deveriam desenvolver-se os currículos nos sistemas estaduais de ensino.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, em harmonia com o que estabelece a Constituição Federal de 1988, compreende a educação como direito de todos, vertida na ética e nos valores da solidariedade, liberdade, justiça social e sustentabilidade, cuja finalidade é o pleno desenvolvimento de cidadãos críticos e empenhados com a transformação social.

Além desse avanço político, as transformações do contexto social modificaram as relações e direcionaram a escola para uma reciclagem a fim de atender as crescentes demandas sociais em busca do cumprimento da função social, principalmente nos segmentos mais vulneráveis, como na EJA.

Ao longo da década de Educação para Todos, não houve uma ampliação significativa das oportunidades educacionais para a população brasileira jovem e adulta e, conseqüentemente, o país não conseguirá atingir ao final do milênio a meta de redução dos índices de analfabetismo à metade daqueles vigentes em 1990. Os avanços obtidos no campo da alfabetização durante a década não resultaram dos esforços empreendidos na educação de jovens e adultos, e sim da combinação do perfil etário e da dinâmica demográfica à melhoria das condições de acesso das novas gerações ao ensino fundamental (Di Pierro & Haddad, 2000, p. 39).

Com a inclusão da EJA na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional o país, enfim, reconheceu essa modalidade de educação, assumindo como responsabilidade do estado prover todos os meios para sua promoção. Em seu artigo 37, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece a respeito do seu público:

A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

§ 3º A educação de jovens e adultos deverá articular-se, preferencialmente, com a educação profissional, na forma do regulamento. (Brasil, 1996).

Essa definição da EJA, proposta pela lei nº 9394 de 1996, enfatiza o potencial de educação inclusiva e compensatória que essa modalidade de ensino possui. Ao ser destacada na LBD, a EJA ganhou importância e tornou-se uma política de Estado. Compreendemos que atualmente o governo brasileiro precisa incentivar e investir nessa modalidade educacional como possibilidade de elevação do nível educativo da população com destaque para aqueles que não tiveram possibilidade de estudar ou dar continuidade nos estudos na idade própria, conforme destaca a própria lei.

A EJA, de acordo com a Lei nº 9.394/96, passando a ser uma modalidade da educação básica nas etapas do ensino fundamental e médio, usufrui de uma especificidade própria que, como tal, deveria receber um tratamento consequente. Ao mesmo tempo, muitas dúvidas afligiam os interessados no assunto. Os sistemas, por exemplo, que sempre se basearam no antigo ensino supletivo, passaram a solicitar esclarecimentos específicos junto ao Conselho Nacional de Educação. Com o Parecer CEB/CNE 11/2000 são destacados o direito público subjetivo dos cidadãos à educação e também explicitada a tríplice função da EJA: reparadora (pela restauração de um direito negado); equalizadora (de modo a garantir uma redistribuição e alocação em vista de mais igualdade na forma pela qual se distribuem os bens sociais) e qualificadora (atualização de conhecimentos por toda a vida). Para Friedrich et al. (2010), o parecer distingue a EJA da aceleração de estudos, concebe a necessidade de contextualização do currículo e dos procedimentos pedagógicos e aconselha a formação específica dos educadores para atuar nesse segmento educacional.

A seguir à CONFINTEA de Paris, assume grande destaque a Conferência de Hamburgo (CONFINTEA V), promovida pela UNESCO em 1997 com o lema “Educação de Adultos como um direito, uma ferramenta, uma alegria e uma responsabilidade compartilhada”. Ela representou um marco ao estabelecer a vinculação da educação de

adultos com o desenvolvimento sustentável e equitativo da população. Um dos objetivos dessa conferência, que reuniu mais de mil e quinhentos participantes, ONGs e agências internacionais, foi compreender, refletir e promover o conceito multifacetado de educação de adultos para o qual os diferentes atores (estado, sociedade civil, setor privado e parceiros sociais) estão contribuindo, num marco articulado e negociado (Ireland & Spezia, 2014). Em Hamburgo foi elaborado o Decênio da Alfabetização como uma referência ao trabalho realizado pelo educador Paulo Freire. A V Conferência Internacional de Educação de Adultos, como também a LDB nº 9394 no Brasil, destaca, entre outros elementos, a educação como um direito e uma responsabilidade,

Educação básica para todos significa dar às pessoas, independentemente da idade, a oportunidade de desenvolver seu potencial, coletiva ou individualmente. Não é apenas um direito, mas também um dever e uma responsabilidade para com os outros e com toda a sociedade. É fundamental que o reconhecimento do direito à educação continuada durante a vida seja acompanhado de medidas que garantam as condições necessárias para o exercício desse direito. (Confintea V, item 9).

Em seu item 3, a Conferência Internacional de Educação de Adultos também caracteriza a Educação de Jovens e Adultos ao afirmar que ela

[...] engloba todo o processo de aprendizagem, formal ou informal, onde pessoas consideradas “adultas” pela sociedade desenvolvem suas habilidades, enriquecem seu conhecimento e aperfeiçoam suas qualificações técnicas e profissionais, direcionando-as para a satisfação de suas necessidades e as de sua sociedade. A educação de adultos inclui a educação formal, a educação não-formal e o espectro da aprendizagem informal disponível numa sociedade multicultural, onde os estudos baseados na teoria e na prática devem ser reconhecidos. (Confintea V, item 3).

Nesse encadeamento de estabelecer um conceito da EJA, a Declaração de Hamburgo reforça a necessidade do estabelecimento de uma aliança entre os poderes públicos, as organizações intergovernamentais e não governamentais. Ela aponta também a responsabilidade de outros setores como os sindicatos, as universidades e os centros de pesquisa no sentido de fomentar ações de promoção ao desenvolvimento da EJA.

Para Gadotti (2013), a V CONFINTEA teve um importante legado, destacando o autor, entre outros elementos:

a) reconhecer o papel indispensável do educador bem formado; b) reconhecer e reafirmar a diversidade de experiências; c) assumir o caráter público da EJA; d) ter um enfoque intercultural e transversal; e) a importância da EJA para a cidadania, o trabalho e a renda numa era de desemprego crescente; f) o reconhecimento da importância da articulação de ações locais; g) reconceituar a EJA como um processo permanente de aprendizagem; h) reafirmar a responsabilidade inegável do Estado diante da EJA; i) fortalecer a sociedade civil; j) reconhecer a EJA como uma modalidade da educação básica; k) resgatar a tradição de luta política da EJA pela democracia e pela justiça social. (Gadotti, 2013, p. 6).

Nessa conferência houve participação significativa de diferentes segmentos, inclusive da sociedade civil. Os seus participantes reiteraram que um desenvolvimento justo e sustentável somente seria alcançável se ocorresse um desenvolvimento voltado para o ser humano e uma sociedade realmente participativa com a preservação do respeito aos direitos humanos.

Outro elemento de muito destaque foi a mudança conceitual de *educação de adultos* para *aprendizagem de adultos* e é precisamente por isso que ela também é vista como sendo afetada pelas correntes de mudança neoliberais que se iniciaram precisamente nessa década no contexto da educação.

Para Ireland e Spezia (2014), contudo, a segunda é compreendida e cultivada de forma diferente entre as diferentes regiões e partes interessadas.

Em muitos países, a educação de adultos é considerada equivalente à alfabetização. Em outros, ela se limita à formação profissional. A aprendizagem como princípio fundamental subjacente aos processos de desenvolvimento, seja nas áreas de cidadania ativa, saúde ou meio ambiente, ainda precisa ser reconhecida e incorporada na teoria e na prática. No entanto, apesar dessa mudança para a aprendizagem de adultos, a educação de adultos, na medida em que se refere a políticas, estruturas e recursos, continua a ser um importante ponto de referência teórica e prática. Há um interesse crescente em relacionar a educação de adultos e/ou educação em geral ao conceito de aprendizagem ao longo da vida como uma questão de política e um quadro de referência operacional. Ao mesmo tempo, por causa das diferenças no entendimento da aprendizagem de adultos, persiste a

ambiguidade sobre sua relação com a aprendizagem ao longo da vida. Embora a aprendizagem de adultos seja parte integrante da aprendizagem ao longo da vida, em alguns casos a aprendizagem ao longo da vida é erroneamente reduzida à aprendizagem de adultos. (Ireland & Spezia, 2014, p. 245).

Nesse sentido, destacada a mudança conceitual para a aprendizagem de adultos, a conferência apontou a necessidade de se passar da retórica à ação e reafirmou a necessária articulação entre os conceitos de educação e aprendizagem.

Já a VI CONFINTEA, realizada pela primeira vez no hemisfério sul, em Belém do Pará, no Brasil, em 2009, com o tema “Vivendo e aprendendo para um futuro viável: o poder da aprendizagem de adultos”, buscou consolidar o reconhecimento da aprendizagem e educação de adultos, como prenunciado na CONFINTEA V, em um entendimento de aprendizagem ao longo da vida. O objetivo principal da CONFINTEA VI foi coadunar a aprendizagem e educação de adultos com outras agendas internacionais de educação e desenvolvimento e sua integração nas estratégias setoriais nacionais (Ireland & Spezia, 2014). A conferência também buscou: a) promover o reconhecimento da aprendizagem e educação de adultos como um elemento importante e fator que contribui para a aprendizagem ao longo da vida, sendo a alfabetização a sua fundação; b) enfatizar o papel crucial da educação e aprendizagem para a realização das atuais agendas internacionais de educação e desenvolvimento; c) renovar o ‘momentum’ e o compromisso político e desenvolver as ferramentas para a implementação, a fim de passar da retórica à ação.

A VI CONFINTEA teve como resultado a aprovação do “Marco de Ação de Belém”, documento final da Conferência, destacando a importância de ler e entender o Documento no contexto do Relatório Global sobre Aprendizagem e Educação de Adultos – GRALE (*Global Report on Adult Learning and Education*).

O Documento estabelece recomendações e fortalece metas já estabelecidas por outras agendas internacionais, como: a) Educação para Todos – EPT (*Education for All – EFA*), b) Década das Nações Unidas da Alfabetização (2003 – 2012: *United Nations Literacy Decade – UNLD*). Ele foi elaborado em torno de 7 eixos com os principais encaminhamentos: 1) Alfabetização de Adultos: Direcionamento nas mulheres e nas populações mais vulneráveis, alfabetização no contexto da educação continuada e da formação profissional; 2) Políticas: como encaminhamentos foram elaboradas recomendações para desenvolver ou melhorar estruturas e mecanismos para o reconhecimento, validação e certificação de todas as formas de aprendizagem; 3) Governança: Importância de se promover e apoiar a cooperação intersetorial e

interministerial; 4) Financiamento: necessidade de alocar pelo menos 6% do PIB para educação e aumentar a percentagem dedicada à educação e aprendizagens de adultos, possibilidade de criar novos ou ampliar programas transnacionais existentes de financiamento para alfabetização e educação de adultos; 5) Participação, inclusão e equidade: necessidade de apoio a grupos marginalizados (povos indígenas, migrantes, pessoas com deficiências e populações rurais), necessidade de oferecer educação de adultos em centros penitenciários em todos os níveis apropriados, 6) Qualidade: reconhecimento da diversidade e pluralidade de provedores, profissionalização da educação de adultos, necessidade de estabelecer indicadores de qualidade; 7) Monitoramento do marco da ação de Belém: necessidade de estabelecer mecanismos regionais de monitoramento com pontos de referência e indicadores, investimento no desenvolvimento de indicadores padrões para a coleta de dados e informações sobre alfabetização e educação de adultos, produção de um Relatório Global sobre Aprendizagem e Educação de Adultos a intervalos regulares, importância da cooperação Sul-Sul.

A conferência destacou também que o papel e o lugar da aprendizagem e educação de adultos na aprendizagem ao longo da vida continuam a ser subestimados. Concomitantemente, políticas fora da área educacional não conseguiram reconhecer e integrar as contribuições distintivas que a aprendizagem e educação de adultos podem oferecer para o desenvolvimento econômico, social e humano de forma mais ampla (Ireland & Spezia, 2014).

Mediante a compreensão histórica e evolução do conceito em seus múltiplos entendimentos, a Educação de Jovens e Adultos, conforme denominação brasileira, configura-se, de modo unânime, como uma modalidade da Educação Básica nas etapas do Ensino Fundamental e Médio, que visa a oferecer oportunidade de estudo às pessoas que não tiveram acesso ou continuidade desse ensino na idade própria, assim como prepará-las para o mercado de trabalho e o pleno exercício da cidadania. Ela se apresenta como um campo de práticas que transcende os limites da escolarização, em sentido estrito, já que abarca processos de gestão e de formação diversos, nos quais podem ser incluídas iniciativas com vistas à qualificação profissional, o desenvolvimento comunitário, a formação política e um sem número de questões culturais que repousam em outros tempos e espaços que não o escolar (Amorim & Duques, 2016, p. 42). Nessa perspectiva, a EJA é norteada pelos princípios da autonomia, solidariedade, respeito, cidadania, exercício da criatividade e diversidade.

1.2.2 Os Sujeitos da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A identificação dos sujeitos que compõem a EJA caminha no sentido de conhecer e revelar as suas trajetórias. Educadores e educandos se entrelaçam em um conjunto de práticas e saberes que perpassam o cotidiano da sala de aula. Para Santos (2009), conhecer e considerar as características desses sujeitos implica um exercício de reflexão sobre os problemas cotidianos da educação brasileira, de modo particular os enfrentamentos vividos por jovens e adultos. Para interpretar essa pluralidade de sujeitos, faz-se necessário conhecer seus valores, suas origens, suas experiências, suas atitudes, suas culturas, sua diversidade.

Conforme Jardimino e Araújo (2014), é preciso compreender que os sujeitos da EJA não formam um grupo homogêneo. A diversidade entre o seu público é desafio que suscita novas possibilidades de atuação na prática pedagógica. O educando que frequenta a sala de aula na EJA é um sujeito com uma história de vida particular, diferente de outros da mesma classe, trazendo, contudo, uma condição de exclusão do sistema regular de ensino, seja por evasão ou retenção.

Os alunos da EJA, jovens com mais de 15 anos e adultos trabalhadores ou filhos deles, moradores do campo, das pequenas e das grandes cidades, das periferias, em situação de privação de liberdade, integram um conjunto extremamente diverso nos seus interesses e nas suas necessidades educacionais, embora esse conjunto expresse a desigualdade social existente no Brasil. (Ventura & Bomfim, 2015, p. 111).

Essa diversidade de trajetórias interrompidas, com conhecimentos trazidos de outros espaços de aprendizagem e de vida, conduz a diferentes realidades e interfere nas significações que atribuem à escola. Os seus sujeitos se estabelecem de modo (inter)geracional, heterogêneo, bem como são propulsores de constantes demandas e desafios (Oliveira, 2010).

Para Amaral (2014), as questões envolvidas na Educação de Jovens e Adultos não se relacionam apenas à idade do educando, mas, sobretudo, à especificidade cultural. Embora se defina um recorte cronológico, os jovens e adultos aos quais se dirigem as ações educativas desse campo educacional não são quaisquer jovens e adultos, mas um determinado segmento da população.

O adulto, para a educação de jovens e adultos, não é o estudante universitário, o profissional qualificado que frequenta cursos de formação continuada ou de especialização, ou a pessoa adulta interessada em aperfeiçoar seus conhecimentos em áreas como artes, línguas estrangeiras ou música, por exemplo. Ele é geralmente o migrante que chega às grandes metrópoles proveniente de áreas rurais empobrecidas, filho de trabalhadores rurais não qualificados e com baixo nível de instrução escolar (muito frequentemente analfabetos), ele próprio com uma passagem curta e não sistemática pela escola e trabalhando em ocupações urbanas não qualificadas, após experiência no trabalho rural na infância e na adolescência, que busca a escola tardiamente para alfabetizar-se ou cursar algumas séries do ensino supletivo. (Oliveira, 1999, p. 61).

De modo geral, são educandos já inseridos no mercado de trabalho ou que a ele esperam retornar e que não buscam apenas a certificação. Para Siqueira (2009), o adulto retorna para a sala de aula por vários motivos, entre os quais se destacam: as exigências do mercado de trabalho, que impõe uma escolaridade mínima, a realização pessoal e até mesmo a busca pela contribuição aos estudos de seus filhos e netos.

Para Santos (2009), nas turmas de EJA encontramos com jovens, adultos, trabalhadores, deficientes, uma pluralidade cultural, uma faixa etária diferenciada, com expectativas de futuro, sonhos. Os educandos da EJA são mais relacionados ao mundo da cidade, envolvidos em atividades de trabalho e lazer mais conectados com a sociedade letrada, escolarizada e urbana. Eles possuem uma história de vida, participam de grupos e lutas sociais. Com essas especificidades, notamos que a possibilidade de conflitos se torna inevitável. Por isso, o conhecimento e a aceitação de que possuem ideias próprias, expectativas e necessidades diferenciadas é fundamental.

Refletir sobre como esses jovens e adultos aprendem envolve, por conseguinte, trilhar por três domínios que coadjuvam para a definição de seu lugar no âmbito social: o fato de não serem crianças, a triste realidade da exclusão da escola e a conjuntura de membros de determinados grupos vulneráveis.

Nessa multiplicidade de sujeitos da EJA, o diálogo presente na sala de aula é um elemento convergente e necessário na busca das similitudes e diminuição de enfrentamentos. Por isso, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser

transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (Freire, 2005, p. 91).

1.2.3 Juvenilização na Educação de Jovens e Adultos

Nas salas de aula da Educação de Jovens e Adultos observa-se um avanço para a sua juvenilização nos últimos anos. Em consonância com Souza, Gonçalves e Eugênio (2016), as transformações ocorridas na sociedade brasileira modificaram o ambiente escolar e trouxeram novos desafios para a educação, entre eles a constatação da presença cada vez maior dos jovens nas salas de aula da Educação de Jovens e Adultos.

Fenômeno novo, acentuado na década de 90, é a presença significativa de adolescentes nos programas de escolarização antes dirigidos aos adultos. São jovens egressos do ensino regular, com dificuldades na sua escolarização, que acabam por criar demandas para a educação de jovens e adultos, tanto sob o ponto de vista das políticas educacionais, quanto dos desafios pedagógicos. (Di Pierro & Haddad, 2000, p. 39).

Assim, uma cultura juvenil passou a frequentar as escolas em decorrência de novos contextos sociais e culturais, modificando o modelo tradicional e linear que não levava em consideração o tempo e o espaço desse público. Tal realidade a respeito do número de jovens na EJA está, em grande medida, associada com a comprovação numérica de que eles e elas já constituem uma manifestação estatística significativa nas diversas classes da EJA e, em diferentes contextos, representam a maioria ou quase totalidade dos educandos presentes em sala de aula (Carrano & Martins, 2011), principalmente em turmas do Ensino Fundamental II.

O recente processo de juvenilização vivenciado nas turmas de Educação de Jovens e Adultos retrata o fracasso escolar dos jovens durante sua vida escolar no ensino regular e que se transferem para essa modalidade de ensino na tentativa de darem continuidade aos estudos, momento em que, por vezes, acabam duplamente excluídos da escola por não terem suas expectativas atendidas.

Estes jovens estão em uma condição particular: condição juvenil é a situação de impasse vivida por muitos jovens em relação ao seu futuro. Eles até poderão galgar as fronteiras que, supostamente, permitem a passagem simbólica da juventude para a idade adulta; contudo – porque a precariedade pauta as suas trajetórias de vida – muitos deles não conseguem reunir condições de independência econômica estável. (Pais, 2009, p. 374).

As múltiplas tensões e os desafios existentes na relação atual da juventude com a escola são representações das diferentes transformações que vêm ocorrendo na sociedade atual (Dayrell, 2007), interferindo na produção social dos indivíduos, nos seus tempos e espaços, afetando diretamente as instituições e os processos de socialização da própria juventude.

A vivência da juventude nas camadas populares é dura e difícil: os jovens enfrentam desafios consideráveis. Ao lado da sua condição como jovens, alia-se a da pobreza, numa dupla condição que interfere diretamente na trajetória de vida e nas possibilidades e sentidos que assumem a vivência juvenil. Um grande desafio cotidiano é a garantia da própria sobrevivência, numa tensão constante entre a busca de gratificação imediata e um possível projeto de futuro. (Dayrell, 2007, p. 1108).

Esses educandos das camadas populares com baixa escolaridade e elevada vulnerabilidade social encontram-se em prejuízo em relação ao acesso ao saber estruturado. O conhecimento a eles destinado não tem assegurado a todos o empoderamento dos instrumentos teórico-metodológicos disponíveis em todos os níveis de ensino. Na prática, lhes é destinada a aprendizagem do trabalho na execução do processo produtivo de modo fragmentado e parcial.

Ao refletirmos a respeito dos sujeitos da EJA, precisamos destacar também as diferenças quanto às expectativas e anseios de vida entre jovens e adultos. Para Oliveira (2005), ao afirmar que ambos são instigados por planejamentos particulares e coletivos, em que os adultos, de modo singular, estão inseridos no mundo do trabalho e das relações interpessoais de forma diferente das crianças e dos jovens, faz-se necessário destacar que o processo de aprendizagem também se estabelece de modo distinto em decorrência de cada fase da vida.

A precariedade na inserção social do jovem e a sua limitação quanto ao acesso aos bens culturais, em decorrência das múltiplas realidades econômicas e políticas, delimitam o modo de ser da juventude brasileira. Nesse contexto, é mister a elaboração de propostas educativas voltadas a esse novo perfil da EJA, observando o contexto e os interesses da juventude, bem como as suas singularidades. Nessa direção é possível observar uma educação de qualidade com uma formação voltada não apenas para o mercado de trabalho, mas para a emancipação política e social.

Nessa multiplicidade, observa-se uma pluralidade de idades e vivências que proporcionam conflitos no seio escolar e muitas possibilidades integradoras intergeracionais. Tal elemento pode contribuir para a evasão escolar de alguns educandos ou, em sentido oposto, pode ser um elemento encorajador de novas aprendizagens, relações e sentimento de permanência.

1.2.4 Educador na Educação de Jovens e Adultos

A docência na Educação de Jovens e Adultos tem sido tema recorrente no debate da educação pública brasileira, principalmente a partir dos anos 90 do século XX, com as reformas educacionais concretizadas pelo Governo Federal. A atuação do professor é, sem dúvida, imprescindível no desenvolvimento das práticas pedagógicas e na implementação das mudanças educacionais de que o segmento educacional tanto necessita. As especificidades e necessidades dos estudantes da EJA exigem professores comprometidos, autônomos e com um perfil diferenciado (Sérgio, 2015). A sua formação inicial e continuada constitui um espaço fundamental tanto para o desenvolvimento da autonomia como do diálogo e reafirma-se como momento para reflexão do currículo, para a produção de material didático e planejamento das práticas pedagógicas.

Notadamente, observamos que a formação de professores passa por mudanças decorrentes das transformações no modo de produção de conhecimento pela humanidade e pela crescente velocidade da disseminação de conhecimentos e saberes, o que faz com que o tema esteja cada vez mais presente nas pautas da educação. Nesse contexto, o professor não está nem isento nem neutro em relação às mudanças, mas está imerso nesse processo de transformações.

A sua formação inicial e o processo de formação continuada podem ser compreendidos como um caminho para superação de algumas dificuldades, sobretudo no âmbito metodológico, e para a exploração de novas possibilidades para práticas

curricularmente estabelecidas. Com relação à formação inicial, especificamente, as exigências quanto a ela, conforme estabelecido em nossa legislação educacional, são as mesmas de outros níveis de ensino.

A respeito da formação de professores, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/96, em seu Artigo nº 62, determina que

a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em cursos de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (Brasil, 1996).

Em 2000, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação de Jovens e Adultos cooperaram para redesenhar o âmbito e direcionar as práticas pedagógicas voltadas para os jovens e adultos. A Resolução n.º 1, de 5 de julho de 2000, do Conselho Nacional de Educação, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, em seu artigo 17, ressalta que “a formação inicial e continuada de profissionais para a Educação de Jovens e Adultos terá como referência as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio e as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores” (Brasil, 2000).

Nessa direção, a formação deverá ser estabelecida em quatro pilares, a saber: “I – ambiente institucional com organização adequada à proposta pedagógica; II – investigação dos problemas desta modalidade de educação, buscando oferecer soluções teoricamente fundamentadas e socialmente contextualizadas; III – desenvolvimento de práticas educativas que correlacionem teoria e prática; IV – utilização de métodos e técnicas que contemplem códigos e linguagens apropriados às situações.” (Brasil, 2000).

Essa diretriz, em sua amplitude, buscou aproximar a formação inicial e continuada do professor que atua na EJA com as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio e as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores.

Outro documento importante a respeito da formação do professor na EJA é o Parecer 11, de 2000 emitido pelo Conselho Nacional de Educação. Na busca pelo reconhecimento de um espaço próprio de formação, ele destaca que as licenciaturas e outras

habilitações conectadas aos profissionais do ensino não podem deixar de considerar em seus cursos a realidade da Educação de Jovens e Adultos (Brasil, 2000).

Compreensões equivalentes foram inseridas no Parecer 9 de 2001, do Conselho Nacional de Educação, que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (Brasil, 2002), em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, com impactos teóricos e metodológicos para todos os cursos que formam professores, e não unicamente para a licenciatura em Pedagogia. Ele destaca que a questão da educação de jovens e adultos é uma necessidade social expressiva.

Inúmeras experiências apontam a necessidade de pensar a especificidade desses educandos e de superar a prática de trabalhar com eles da mesma forma que se trabalha com os educandos do ensino fundamental ou médio regular. Apesar de se tratar das mesmas etapas de escolaridade (ensino fundamental e médio), os jovens e adultos, por estarem em outros estágios de vida, têm experiências, expectativas, condições sociais e psicológicas que os distanciam do mundo infantil e adolescente, o que faz com que os professores que se dedicam a esse trabalho devam ser capazes de desenvolver metodologias apropriadas, conferindo significado aos currículos e às práticas de ensino. A construção de situações didáticas eficazes e significativas requer compreensão desse universo, das causas e dos contextos sociais e institucionais que configuram a situação de aprendizagem dos seus alunos. (Brasil, 2002, p. 26).

Segundo Arroyo (2001), as novas diretrizes apresentaram uma característica normativa limitando as possibilidades de a EJA ser mais emancipatória, revelando os conflitos entre regulação e autonomia nas práticas pedagógicas para jovens e adultos. Essa problemática, segundo Soares e Pedroso (2016), traz implicações para a formação de professores, acima de tudo concernentes ao perfil profissional que se busca nos que atuam na EJA.

Apesar da importância dessa modalidade educacional no cenário brasileiro, visto que, segundo dados do IBGE, aproximadamente 11,5 milhões de brasileiros são analfabetos, há nos cursos de licenciatura ausência quase total de disciplinas relacionadas à EJA, lacuna que vem sendo apontada em diversos estudos. Di Pierro (2006), Gatti e Barreto (2009) ressaltam tanto o lugar secundário da preparação para a docência, quanto a omissão em relação às atividades específicas em EJA, ausentes na maioria das experiências

de formação inicial em cursos de licenciatura que habilitam o profissional a exercer a docência numa dada área do conhecimento, nos níveis e nas modalidades da educação básica. A problemática situa-se em torno dos limites dessa formação, ou seja, na ausência da explicitação do seu compromisso com a educação destinada aos educandos jovens e adultos, que integram as frações mais vulneráveis da classe trabalhadora.

Assim, o educando conclui a sua licenciatura e não possui conhecimentos necessários sobre as especificidades do público da EJA. Desse modo, faz-se necessário estabelecer uma problematização acerca do lugar ocupado pela Educação de Jovens e Adultos na formação inicial de professores promovida nos cursos de licenciatura.

A ausência de reconhecimento dessa modalidade de ensino ocasiona uma dificuldade no processo de formação do professor que atua na EJA, que, em certas situações, está direcionado para os sujeitos e suas características e, em outras, para os métodos e os índices de analfabetismo.

Reconhecia-se que a atuação dos educadores de adultos, apesar de organizada como sistema próprio, reproduzia, de fato, as mesmas ações e características da educação infantil, considerando o adulto como um ignorante, que deveria ser atualizado com os mesmos conteúdos formais dessa educação, reforçando o preconceito com o analfabeto e resultando numa transposição inapropriada do modelo de escola tradicional no ensino fundamental de crianças e adolescentes. “A perspectiva assistencialista e infantilizadora da educação de jovens e adultos é um fator que prejudica a constituição do campo, limitando as condições de se ofertar aos educadores uma formação adequada, que considere as especificidades do público dessa modalidade educativa.” (Ribeiro, 1999, p. 188). Nessa direção, há estudos (Soares & Pedroso, 2016; Ribeiro, 1999) que buscam compreender três problemáticas centrais: 1) a preparação do profissional nas redes de ensino, pois há uma ausência dessa formação nos cursos superiores; 2) formação dos educandos egressos dos cursos de pedagogia que buscam uma preparação para atuar na EJA; 3) as particularidades da EJA como um campo de formação e atuação específicos.

Uma representação vigente em nossa sociedade que dificulta a formação do professor na EJA vincula-se à perspectiva que concebe o magistério na Educação de Jovens e Adultos como uma ação de caráter voluntário, delineada por um cunho de doação, favor, missão, e mobilizada pela solidariedade.

Tais representações, além de desprofissionalizar o educador de jovens e adultos e a própria ação educativa com eles desenvolvida, distancia a Educação de Jovens e

Adultos de um estatuto próprio, que subsidie a formulação de propostas teórico-metodológicas compatíveis com as vivências e os saberes daqueles aos quais se destina. Perde-se, assim, a possibilidade de nortear a Educação de Jovens e Adultos conforme os fundamentos da educação unitária que visa superar a distinção qualitativa entre a formação daqueles que concebem e dirigem da daqueles que executam e são subordinados. (Fávero & Rummert, 1999, p. 7).

Apesar da descontinuidade das políticas e da escassez de formação adequada nas instituições de ensino superior, a EJA tem conseguido se manter mesmo nas condições mais adversas. Com relação à formação continuada, ela tem ocorrido tradicionalmente em cursos de pós-graduação com formação voltada para a educação de jovens e adultos, o que tem contribuído de forma considerável para a formação e o preparo do profissional nessa área de ensino. Para Gatti (2008, p. 57), “o conceito de formação continuada inclui ampla variedade de cursos; desde os de extensão até aqueles que outorgam diplomas profissionais de nível médio ou superior”. É preciso destacar que há diversos cursos de formação continuada que são ofertados na modalidade a distância com um formato totalmente virtual.

Para Libâneo (2004),

A formação continuada pode possibilitar a reflexividade e a mudança nas práticas docentes, ajudando os professores a tomarem consciência das suas dificuldades, compreendendo-as e elaborando formas de enfrentá-las. De fato, não basta saber sobre as dificuldades da profissão, é preciso refletir sobre elas e buscar soluções, de preferência, mediante ações coletivas. (Libâneo, 2004, p. 227).

Esses cursos permitem que o professor reflita sobre suas ações e repense a sua prática, com a elaboração de planos e/ou projetos que possam aprimorar suas atividades educativas. Eles se apresentam como “um empreendimento através do qual se podem compaginar pensamento e ação, mas também um meio que permite reformular e atualizar a formação de professores” (Morgado, 2005, p. 114). Nessa mesma direção, Freire (2006) destaca que, na formação permanente de professores, é necessário estabelecer uma reflexão crítica do presente e do passado sobre a prática pedagógica que determinarão o sucesso das ações futuras.

1.2.4.1 Para além da formação do Educador na Educação de Jovens e Adultos

Para além da formação, percebemos que os professores que atuam na EJA necessitam, no cotidiano escolar, ressaltar a curiosidade, problematizar a realidade imposta, transformar as dificuldades em pontos de reflexão para o entendimento dos processos educativos, relacionando o tempo, a história e o espaço em virtude da atuação com um público notadamente diferenciado. Ademais, eles precisam conhecer os saberes e habilidades dos educandos a partir da realidade cotidiana de cada um. Nesse contexto, os professores da EJA lidam com diferentes especificidades, como as condições socioeconômicas do seu educando, a baixa autoestima, a diversidade cultural e étnico-racial.

O educador precisa ter cautela, pois o trabalho na EJA é uma ação que exige compromisso, que envolve acima de tudo a afetividade, o gosto e a responsabilidade, é peculiar e os processos relacionados com a alfabetização, por exemplo, não se estabelecem da mesma forma como se o educando fosse uma criança. Nessa perspectiva, as ações do educador devem ser pautadas nos princípios de ação-reflexão-ação e estar alinhadas com a formação continuada. É fundamental que esse profissional tenha a consciência da valorização do outro, que se atente ao conhecimento que o educando já adquiriu em experiências profissionais e educativas anteriores, daí a importância da valorização de suas vivências. Ele deve apresentar-se como

Um mediador que também apresente algumas características especiais: que tenha conhecimento teórico básico sobre o processo de ensino-aprendizagem, sobre a questão da alfabetização e do letramento, incluindo também o aspecto da afetividade como parte do seu trabalho, entre outras. (Leite, 2012, p. 101).

Outro importante pilar na prática do educador de jovens e adultos é a valorização do diálogo como princípio educativo.

A disposição para o diálogo é base para procedimentos que são essenciais nessa modalidade educativa: a definição de objetivos compartilhados, a negociação em torno de conteúdos e métodos de ensino e o ganho de autonomia dos educandos no controle de seus processos de aprendizagem. (Ribeiro, 1999, p. 193).

O diálogo como elemento de conexão entre os saberes e as práticas necessita estar presente no cotidiano escolar. Há necessidade de uma linguagem simples e acessível que propicie o conhecimento sobre a realidade dos educandos, as suas vivências, para que esses conteúdos sejam trabalhados na sala de aula. Isso representa um subsídio para melhor compreensão das experiências e saberes que os educandos já possuem. Não obstante, essa integração, por vezes, fica comprometida em decorrência da precarização das condições de trabalho. O professor é submetido a extensivas jornadas de trabalho, com atividades em diferentes escolas e em turmas com um elevado número de educandos.

Nóvoa (1995) destaca também que o diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional que fortaleçam o exercício autônomo da profissão docente. A partir de uma base reflexiva, é elementar conhecer e valorizar os conhecimentos que são elaborados no diálogo entre os professores, seja por uma reflexão teórica ou por processos eminentemente assistemáticos.

Nessa comunicação, o conhecimento é fortalecido na prática cotidiana com as reflexões entre os pares.

Concebemos que esse é um saber que se constrói com base nos conhecimentos prévios de formação inicial, articulado com os saberes gerados na prática cotidiana, de forma assistemática e muitas vezes sem tomada de consciência acerca dos modos de construção. Para um projeto de formação numa base reflexiva, torna-se fundamental conhecer e valorizar esses conhecimentos que são constituídos pelos professores, seja através de uma reflexão teórica, seja através desses processos eminentemente assistemáticos. (Leal, Correia, & Albuquerque, 2005, p. 114).

Assim, à medida que a proposta pedagógica é elaborada coletivamente na compreensão dos docentes com a troca de saberes e práticas, são objetivas as possibilidades de maior autonomia e intervenção nessa modalidade de ensino, bem como a reestruturação do currículo e das práticas pedagógicas. Essa perspectiva é corroborada por Nóvoa (1995, p. 26), quando destaca que “o diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional (...) que deem corpo a um exercício autônomo da profissão docente”.

Apesar da sua importância, o professor vem cotidianamente sofrendo com a desvalorização social de seu trabalho. Tal aspecto ganha amplitude na EJA, em que o educador sofre ainda mais com a falta de capacitação, estrutura física, material didático e

até mesmo descrédito por sua atuação nesse segmento. O Parecer CNE/CEB nº 9/2000 ressalta que, para além das transformações indispensáveis nos cursos de formação docente, a melhoria da qualificação profissional dos professores vai necessitar também de políticas que busquem:

fortalecer as características acadêmicas e profissionais do corpo docente formador; estabelecer um sistema nacional de desenvolvimento profissional contínuo para todos os professores do sistema educacional; fortalecer os vínculos entre as instituições formadoras e o sistema educacional, suas escolas e seus professores; melhorar a infraestrutura institucional especialmente no que concerne a recursos bibliográficos e tecnológicos; formular, discutir e implementar um sistema de avaliação periódica e certificação de cursos, diplomas e competências de professores; estabelecer níveis de remuneração condigna com a importância social do trabalho docente; definir jornada de trabalho e planos de carreiras compatíveis com o exercício profissional. (Brasil, 2002, p. 31).

Sacristán (2000), em suas análises sobre a formação de professores, destaca que a transformação dos professores somente se fará no âmbito da transformação das escolas e das práticas pedagógicas. Assim, o crescimento profissional está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento da instituição e de todos os atores educativos.

1.3 Currículo na educação de jovens e adultos

Com a crescente necessidade de aprofundamento da relação entre o campo do currículo e o trabalho pedagógico dos educadores na Educação de Jovens e Adultos, o estudo do currículo tem ampliado seu foco a partir de uma construção permanente em que educadores e educandos são percebidos como protagonistas no processo educacional. Assim, o estudo das práticas curriculares nessa modalidade de ensino, nas últimas décadas, apresenta a necessária atenção para com as relações estabelecidas entre o conhecimento, o currículo prescrito e sua materialização no cotidiano educacional. A análise dessas práticas pode tornar evidentes dois lados de um processo historicamente situado. O primeiro, o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação pelas instituições que idealizam ou utilizam mudanças curriculares. O segundo, oportunizar as experiências de professores para a elaboração de práticas baseadas em concepções críticas sobre o próprio currículo

(Felício & Possani, 2013), constituindo uma ação pedagógica que integre a teoria e a prática.

Essa dinâmica do currículo com o contexto, seus sujeitos e valores socialmente estabelecidos nos permite entendê-lo como práxis ao englobá-lo em um enfoque processual na “configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam” (Sacristán, 2000, p. 101).

Nesse enfoque, observando a implicação das práticas curriculares nessa modalidade de ensino, será abordado o conceito de currículo e, na sequência, focalizado o currículo na EJA.

O discurso de modernização do país, na década de 90, desencadeou uma série de consequências no Sistema Nacional de Ensino como, por exemplo, as reflexões trazidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996. Notadamente, observamos a oficialização de um currículo que, disseminado pelo país, garantiria a universalização de conhecimento necessário ao desenvolvimento econômico da nação. (Oliveira, 2013).

Assim, ocorreu uma

seleção de conteúdos para os sistemas educativos, tendo como um de seus objetivos centrais promover uma formação compatível com a meta principal do processo de reforma política que estava sendo impulsionada por organismos e agências internacionais: a incorporação dos países da região ao desenvolvimento econômico e tecnológico global. (Martinez, 2002, p. 133).

Essa percepção, preliminarmente limitada, de currículo apontava a sua definição como uma seleção de conteúdos para o sistema educativo e a necessidade do cumprimento de metas do processo de reformas políticas. Contudo, em uma análise histórica da composição da área do currículo, é possível perceber um desenvolvimento das primeiras concepções na direção de uma complexificação dos estudos, com a inserção frequente de novos elementos de análise das variáveis intervenientes na sua produção e na compreensão de conhecimento. Assim, nessa nova visão, o currículo passa a ser compreendido como uma práxis.

O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos

jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos de ensino. O currículo é uma prática na qual se estabelece diálogo, por assim dizer, entre agentes sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam. (Sacristán, 2000, pp. 15-16).

Sacristán (2000) destaca que o termo currículo vem da palavra latina *Scurrere*, referindo-se a carreira; a realização de um percurso. Etimologicamente, o currículo deve ser entendido como o conteúdo apresentado para estudo (Goodson, 2018). Na mesma direção, Libâneo, Oliveira e Toschi (2003) afirmam que o currículo vai além de um simples documento impresso, sendo ele

[...] um conjunto de disciplinas, resultados de aprendizagem pretendidos, experiências que devem ser proporcionadas aos estudantes, princípios orientadores da prática, seleção e organização da cultura. No geral, compreende-se o currículo como um modo de seleção da cultura produzida pela sociedade, para a formação dos alunos; é tudo o que se espera seja aprendido e ensinado na escola. (Libâneo, Oliveira, & Tochi, 2003, p. 362).

Segundo Silva (2003), o currículo é lugar, espaço, território. O currículo é uma relação de poder, uma trajetória, viagem e percurso a ser seguido. O currículo forja nossa identidade; ele é texto, discurso, documento. Assim, “o currículo é um terreno de produção e de política cultural, no qual os materiais existentes funcionam como matéria prima de criação e recriação e, sobretudo, de contestação e transgressão”. (Moreira & Silva, 1997, p. 28).

Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado. Por isso, querer reduzir os problemas relevantes do ensino à problemática técnica de instrumentar o currículo supõe uma redução que desconsidera os conflitos de interesses que estão presentes no mesmo.

O currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto, de valores e pressupostos que é preciso decifrar. Tarefa a cumprir tanto a partir de um nível de análise político-social quanto a partir do ponto de vista de sua instrumentação “mais técnica”, descobrindo os mecanismos que operam em seu desenvolvimento dentro dos campos escolares. (Sacristán, 2000, p. 17).

Nessa perspectiva, Veiga (2002) também destaca:

Currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive; a transmissão dos conhecimentos historicamente produzidos e as formas de assimilá-los, portanto, produção, transmissão e assimilação são processos que compõem uma metodologia de construção coletiva do conhecimento escolar, ou seja, o currículo propriamente dito. (Veiga, 2002, p. 7).

Na mesma direção, para Sacristán (2000)

O currículo é muitas coisas ao mesmo tempo: ideias pedagógicas, estruturação de conteúdos de uma forma particular, detalhamento dos mesmos, reflexo de aspirações educativas mais difíceis de moldar em termos concretos, estímulo de habilidades nos alunos etc. (Sacristán, 2000, p. 173).

Em todas essas definições podemos perceber um elemento convergente: o entendimento de que o currículo é uma construção social, o resultado de um processo histórico. Ele reflete os conflitos da sociedade e não está ligado a uma única função social (Eugênio, 2004). “O currículo não é um campo educacional isolado, autônomo. Em vez disso, ele é parte de nossa sociedade mais ampla e obedece aos mesmos ritmos que moldam nossa política, música, negócios, tecnologia” (Cherryholmes, 1993, p. 164). Ele é fruto de arranjos e rearranjos sociais, econômicos, políticos, pedagógicos que concedem poder às diferentes formas de conhecimento transmitidas no cotidiano da escola.

É importante destacar que o campo curricular não é um campo neutro. Se analisarmos o currículo apenas por um olhar pedagógico, estaríamos incorrendo em erro, pois, por esse caminho, as relações de poder, as múltiplas identidades construídas nos sujeitos da EJA, os discursos que concedem autenticidade à seleção cultural efetuada pelo professor não são percebidos.

As relações de poder existentes no currículo e colocadas em prática no cotidiano escolar existem como um agrupamento complexo de relações, em que o poder está permanentemente presente em formas e conteúdos diversificados.

Poder não é apenas um conceito negativo. Pode, certamente, ser usado para dominar, impor ideias e práticas às pessoas de maneira não democrática. No entanto, ele significa, também, as formas concretas e materiais pelas quais todos nós tentamos construir instituições que respondam às nossas necessidades e esperanças mais democráticas. (Apple, 1982, p. 19).

Segundo Oliveira (2013), o currículo é influenciado pelas teorias pedagógicas e educacionais críticas, principalmente na EJA. Elas apresentam os enfrentamentos sociais que a educação popular vivencia de modo que professores e estudantes abordem, criticamente, o funcionamento da cultura que atende aos interesses de uma determinada classe e, a partir dessa compreensão, possam intervir no modelo social existente com a propositura de um currículo mais direcionado para as vivências de jovens e adultos.

Ao nos apropriarmos da concepção de que o direito de aprender por toda a vida, bem como as aprendizagens culturais cotidianas e a reflexão curricular que se articulam em redes de conhecimentos e valores na criação curricular cotidiana e na produção de aprendizagens (significativas), precisamos observar os conteúdos que são frequentemente utilizados nas salas de aula da EJA. O currículo na EJA e em outras modalidades de ensino compreende uma reunião de aspectos técnicos, éticos, políticos, sociais (Sacristán, 2000). Essas são particularidades que necessitam ser destacadas na elaboração e execução do documento, porém de uma forma que se relacionem entre si, oferecendo elementos para uma formação crítica (Apple, 1999). Assim,

É através do currículo que se realizam basicamente as funções da escola como instituição formadora. Atuando muitas vezes sem ter plena consciência disso, os

professores conferem vida e significado ao currículo que cotidianamente é moldado e posto em prática em seu fazer pedagógico (Ribeiro, 2012, p. 5).

Para Barroso et al. (2014), a Educação de Jovens e Adultos necessita, na construção do seu currículo, de uma análise das experiências trazidas pelos educandos para aproximar conteúdos à vivência de cada um deles. Nesse sentido, é possível transformar os conteúdos educacionais em uma possibilidade de modificação social e cultural. O currículo é o elo para a concretização da escola como instituição formadora. Ainda que de modo inconsciente, a práxis do professor confere vida e significado ao currículo que, com as devidas adaptações, é colocado em prática no seu fazer pedagógico (Ribeiro, 2012).

Os aspectos metodológicos e pedagógicos do currículo e de seu contexto, para a Educação de Jovens e Adultos, devem amparar-se no âmbito da experiência freiriana com os fundamentos da educação popular – na utilização de uma metodologia de ensino que permita uma ressocialização dos sujeitos no processo educativo, no exercício da cidadania e no ajustamento às necessidades cotidianas.

Na EJA, o currículo necessita realizar uma interligação de saberes e disciplinas de modo abrangente. Como o seu público possui ritmo e desenvolvimento particulares, o currículo vai na direção de um Projeto Pedagógico voltado para valores, princípios que considerem a diversidade desses sujeitos em meio a uma prática pedagógica dialética.

O currículo é percebido como um artefato social e os seus fundamentos político-pedagógicos, que conduzem à organização curricular para a execução das políticas da EJA, podem ser assim explicitados: a escola formadora articulada a um projeto coletivo de emancipação humana, a valorização dos diferentes saberes no processo educativo, a compreensão e a consideração dos tempos e espaços de formação dos sujeitos da aprendizagem, a escola vinculada à realidade dos sujeitos, a autonomia e colaboração entre os sujeitos e o sistema nacional de ensino, a integração curricular visando à qualificação social e profissional (Oliveira & Passos, 2017).

A partir dos princípios apontados anteriormente, é possível perceber que, sendo o currículo um artefato social, ele configura-se em um contexto e por protagonistas que, ambos, o condicionam.

Ao refletirmos sobre os protagonistas e suas práticas na EJA, percebemos que no cotidiano escolar não há uma ação recíproca entre os conteúdos, o ensino e a aprendizagem – elementos centrais e indissolúveis no processo didático. A abordagem adotada,

amplamente utilizada nas turmas de EJA pelo país, é designada por Paulo Freire como “concepção bancária”. Nessa perspectiva da educação,

o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca (Freire, 1987, pp. 33-34).

No Ensino Fundamental II, nas turmas observadas no contexto da pesquisa, foi possível constatar uma reprodução de conteúdos de modo mecanizado. Há memorização de fórmulas e assuntos. Também não há relação alguma entre o currículo utilizado e o contexto sociocultural, socioprofissional, geográfico no qual o educando está inserido. Nas aulas, os educandos não são convidados a partilhar experiências anteriores.

Os altos índices de evasão e repetência nos programas de educação de jovens e adultos indicam falta de sintonia entre essa escola e os alunos que dela se servem, embora não possamos desconsiderar, a esse respeito, fatores de ordem socioeconômica que acabam por impedir que os alunos se dediquem plenamente a seu projeto pessoal de envolvimento nesses programas (Oliveira, 1999, p. 62).

Segundo Todaro e Lima (2010) e uma série de outros autores, na prática pedagógica alguns professores

Alfabetizam com atividades encontradas em livros didáticos do 1º aos 5º anos e, portanto, direcionados ao público infantil que tem entre 6 e 10 anos de idade;
Oferecem aos alunos literatura infantil, como por exemplo, “Três porquinhos”;
Concentram as atividades docentes e discentes apenas na oralidade, sem registro escrito;

Justificam a ausência de avanço dos alunos a partir de discursos que menosprezam e diminuem a capacidade dos alunos e que revelam crenças como “burro velho não aprende”;

Planejam um número elevado de passeios com os alunos (Todaro & Lima, 2010, p. 6).

Outro elemento que merece destaque na atual proposta pedagógica na EJA é a escolha dos conteúdos e do material didático a serem trabalhados na sala de aula. No método predominantemente utilizado, é desconsiderada a realidade social e cultural do educando e, em muitos casos, ocorre a transposição para a EJA de elementos presentes nas cartilhas pré-escolares utilizadas pelas crianças.

As propostas pedagógicas comumente aplicadas na EJA, em relação aos componentes curriculares e ao modelo pedagógico, estão em dissonância com o que estabelecem os seus documentos norteadores. A Resolução CNE/CEB Nº1, de 5 de julho de 2000, que estabelece as Diretrizes Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos, afirma:

Art. 5º Os componentes curriculares consequentes ao modelo pedagógico próprio da educação de jovens e adultos e expressos nas propostas pedagógicas das unidades educacionais obedecerão aos princípios, aos objetivos e às diretrizes curriculares tais como formulados no Parecer CNE/CEB 11/2000, que acompanha a presente Resolução, nos pareceres CNE/CEB 4/98, CNE/CEB 15/98 e CNE/CEB 16/99, suas respectivas resoluções e as orientações próprias dos sistemas de ensino. Como modalidade destas etapas da Educação Básica, a identidade própria da Educação de Jovens e Adultos considerará as situações, os perfis dos estudantes, as faixas etárias e se pautará pelos princípios de equidade, diferença e proporcionalidade na apropriação e contextualização das diretrizes curriculares nacionais e na proposição de um modelo pedagógico próprio, de modo a assegurar:

- I - quanto à equidade, a distribuição específica dos componentes curriculares a fim de propiciar um patamar igualitário de formação e restabelecer a igualdade de direitos e de oportunidades face ao direito à educação;
- II- quanto à diferença, a identificação e o reconhecimento da alteridade própria e inseparável dos jovens e dos adultos em seu processo formativo, da valorização do mérito de cada qual e do desenvolvimento de seus conhecimentos e valores;

III - quanto à proporcionalidade, a disposição e alocação adequadas dos componentes curriculares face às necessidades próprias da Educação de Jovens e Adultos com espaços e tempos nos quais as práticas pedagógicas assegurem aos seus estudantes identidade formativa comum aos demais participantes da escolarização básica. (Brasil, 2000).

Essa resolução destaca, inicialmente, a importância de se considerar as circunstâncias, os perfis e as faixas etárias dos estudantes. Ela salienta que a EJA deve possibilitar ao jovem e ao adulto o seu retorno ao sistema educacional, oferecendo-lhe condições para que ocorra desenvolvimento nos seus aspectos sociais, econômicos e educacionais. Ela deve buscar também uma educação duradoura, diversificada e universal. De acordo com essas diretrizes, a EJA deve se pautar por três princípios básicos: a equidade, a diferença e a proporção, elementos norteadores de qualquer proposta inovadora quanto aos seus aspectos pedagógicos. Contudo, não é o que a investigação tem vindo a salientar – esses princípios não têm sido colocados em prática e a realidade na sala de aula apresenta um currículo descontextualizado e ainda sem direcionamento para o público que a EJA atende.

1.4 Avaliação na Educação de Jovens e Adultos

A avaliação se configura como um dos temas mais complexos no âmbito escolar. Ela assumiu um significativo papel em diversas áreas da educação, sendo considerada por muitos pesquisadores o cerne da discussão e dos debates (Borges, Tauchen & Barcellos, 2019). O processo de avaliação é indispensável na prática pedagógica e um instrumento essencial na busca de uma análise do processo de ensino-aprendizagem. Ela é uma atividade docente que demanda observação sistemática e processual sobre a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes. É parte do trabalho dos professores e tem por um de seus objetivos proporcionar-lhes subsídios para as decisões a serem tomadas a respeito do processo educativo que envolve professor e educando no acesso ao conhecimento.

Para Marin e Braun (2018), a avaliação da aprendizagem é uma ação inerente ao ato educativo, um tema complexo e ponto de pauta do trabalho docente. Algumas questões sempre emergirão da temática: Como avaliar? O que avaliar? Para que avaliar? Como saber se cada estudante aprendeu o que foi ensinado? A avaliação é essa possibilidade de compreensão do que se aprende e de como se ensina para promover a aprendizagem. Se os

educadores a utilizarem adequadamente, tornar-se-á um dos recursos mais importantes no processo de ensino-aprendizagem por possibilitar ao professor reformular, prosseguir ou até mesmo cancelar seu planejamento e, conseqüentemente, transformar sua prática pedagógica. Por outro lado, quando o seu uso está relacionado a uma classificação, medição ou quantificação, o processo avaliativo reforçará processos de individualização e competição, dificultando a organização dos agentes escolares a partir dos princípios democráticos e coletivos. Nessa direção, entendemos que não há sentido na disseminação de processos avaliativos que apenas relatam o que o educando aprendeu ou não aprendeu. Elas acabam fazendo com que os educandos se tornem reféns dessas constatações, que por vezes são tomadas como sentenças definitivas e marcam negativamente o aprendizado de um/a cidadão/cidadã.

Assim, existe a necessidade de se perceber a avaliação como um desafio do processo de ensino e aprendizagem e de haver um esforço singular para desvinculá-la dos mecanismos de aprovação ou reprovação. Ainda, para além disso, destaca-se outra finalidade da avaliação educacional, em que se concentra sua verdadeira dimensão política e social: em uma escola que se pretenda ser democrática e inclusiva, as práticas avaliativas devem se pautar por garantir que, no limite, todos aprendam os valores essenciais para a vida.

Para Luckesi (2011), a avaliação da aprendizagem na escola é um caminho para tornar os atos de ensinar e aprender mais produtivos e satisfatórios. Nessa perspectiva, a avaliação está intrinsecamente relacionada com o ensino. Se o educando não obteve nota satisfatória, isso não significa obrigatoriamente que o professor não ensinou adequadamente e que o educando não aprendeu nada. O processo de ensino e aprendizagem é muito mais complexo e envolve uma dinâmica muito maior de relações. A avaliação deve estar à disposição da aprendizagem do educando e contribuir para uma análise e possível tomada de decisões a respeito de quais ações pedagógicas deverão ser tomadas durante o ensino.

De acordo com Duarte (2016), o ensino deve ter, pelo menos, três funções: organizar os conteúdos para a sua transmissão, de forma que os educandos possam ter com eles uma relação subjetiva; ajudar os educandos a aprender de forma autônoma e independente; dirigir e controlar a atividade docente para os objetivos de aprendizagem. Segundo Hoffmann (1997), existem enganos e equívocos que se instituem ao redor da avaliação e construção do conhecimento. Há educadores que percebem a ação de educar e a ação de avaliar como dois momentos distintos e dissociados. A avaliação é fundamental

à educação. Ela é inerente e indissociável enquanto problematização, questionamento e reflexão sobre a ação, é superar as contradições, comprometendo-se com as principais questões sociais e culturais.

A avaliação da aprendizagem está diante desse propósito e configura-se como um ato de investigar a aprendizagem dos educandos e perceber os impasses e as estratégias pedagógicas implementadas. “A avaliação oferece ao gestor de uma ação ou de uma instituição bases consistentes para as suas decisões e o seu agir” (Lukes, 2011, p. 171).

Ela se relaciona com o que acreditamos ser educação e com o lugar aonde queremos chegar com os educandos. A avaliação não deve ser pensada separadamente. Ela não pode justificar-se por si mesma. Há que compreender a avaliação e os processos avaliativos em diálogo com todos os demais momentos do processo educacional.

Nesse sentido, a avaliação formativa busca desequilibrar o pilar da regulação através do resgate da solidariedade, da participação, da reciprocidade e do fortalecimento à emancipação. Ao priorizar o princípio da comunidade, busca-se valorizar pressupostos para um novo conhecimento, baseado numa nova racionalidade cognitivo-instrumental, com nova inteligibilidade, política, ética e estética favoráveis à emancipação. (Cupolillo, 2007, p. 58).

A avaliação, nesse sentido, vista como um processo contínuo e dinâmico, torna-se um instrumento fundamental para repensar e reformular os métodos, os procedimentos e as estratégias de ensino para que, de fato, o educando aprenda. De acordo com Hoffman (2003, p. 32), “a avaliação é a reflexão transformada em ação, não podendo ser estática nem ter caráter seletivo e classificatório”. Além disso, ela deve ser essencialmente formativa, na medida em que lhe cabe subsidiar o trabalho pedagógico, redirecionando o processo de ensino-aprendizagem. (Duarte, 2016). Contudo, ela tem se apresentado como um dos grandes problemas do desenvolvimento das propostas pedagógicas nesse segmento educacional. Nele está um público específico que, por algum motivo, não teve acesso ou abandonou o ensino regular. São pessoas que possuem conhecimentos prévios; conhecimentos estes que poderão viabilizar os diversos mecanismos de avaliação, apresentando-se como uma dinâmica que integre os sujeitos. Assim, o processo avaliativo deve oferecer contribuições para o trabalho pedagógico na expectativa de redirecionar o processo de ensino-aprendizagem voltado para um sujeito de escolarização básica

incompleta, ou jamais iniciada, e que frequenta os bancos escolares na idade adulta ou na juventude. Na EJA,

o que temos são pessoas sendo avaliadas e que já têm, via de regra, uma longa história de exclusão e rejeição por parte da escola. São estudantes marcados pela separação sujeito/objeto na construção do conhecimento; pela dissociação entre saberes populares e conhecimento científico; enfim, são classificados entre aqueles que aprendem e aqueles que não aprendem, que sabem e que não sabem. O resultado disso é uma legião de homens e de mulheres carregando, ao longo de suas vidas, uma sensação dolorosa e silenciosa de fracasso e inferioridade. (Barcelos, 2014, p. 27.).

É preciso compreender que estamos diante de centenas de pessoas que já passaram por um processo de avaliação, em alguma etapa de suas vidas, que resultou no abandono escolar e num possível sentimento de que ser avaliado novamente é uma punição. Nessa direção, há que se pensar em formas alternativas de se avaliar na EJA em decorrência de seu caráter multifacetado.

Nessa perspectiva, a avaliação busca favorecer o entendimento das dificuldades que os educandos possuem na expectativa de uma mudança necessária para que novas aprendizagens se concretizem e a escola e a comunidade escolar nas quais esses educandos estejam envolvidos possam se unir para discutir os melhores temas a serem trabalhados nas turmas de EJA. Ela não deve ser focalizada somente no educando, em seu desenvolvimento cognitivo e no acúmulo de conteúdo, mas deve permear todos os elementos constitutivos da sala de aula.

Para Gadotti (2009), a avaliação deve ser feita de modo processual e deve levar em consideração os diferentes níveis de alfabetização que condicionam os métodos de ensino-aprendizagem.

A avaliação não deve ser mecânica; ela deve captar o sentido do que se lê. Ela é parte do desenho de qualquer projeto de alfabetização. Os dados da avaliação (mesmo os mais precários) devem ser utilizados para continuar melhorando o projeto. E como existe uma baixa cultura de avaliação na alfabetização, ela deve ser equilibrada pelo controle social (participação do alfabetizando e não só dos

alfabetizadores) desde o desenho do programa e de sua implementação (Gadotti, 2009, p. 21).

No contexto da pesquisa, a avaliação tem um caráter classificatório na perspectiva de aferição do conhecimento em um contexto da pedagogia tradicional, centrada na transmissão de conteúdo pelo professor e no caráter passivo do educando. Diferentemente do esperado, ela não faz a compreensão dos avanços, dos limites e das dificuldades dos educandos.

De modo geral, o paradigma tradicional de ensino é dominante nas práticas pedagógicas do contexto da pesquisa. Observa-se o educador expondo o conteúdo e os educandos em silêncio, copiando receitas e modelos propostos. São textos descontextualizados e problemas de matemática com fórmulas e nenhuma aplicabilidade no contexto social do educando. Com alguma habilidade, os educandos conseguem fazer questionamentos sobre os conteúdos, mas nem sempre encontram respostas que venham estabelecer um resultado significativo para sua formação. As avaliações, em consequência, seguem esse modelo conteudista e punitivo.

Com a crescente juvenilização na EJA, principalmente na última década, foi possível perceber, também no contexto da pesquisa, que alguns jovens retornam para a sala de aula sem objetivos bem definidos. A falta de diálogo e de comprometimento com os temas trabalhados levam muitos deles a distanciar-se da proposta pedagógica, desencadeando a falta de aproveitamento escolar e uma possível atitude reativa de obstrução do trabalho do professor com um decréscimo no aprendizado da turma. Assim, com a crescente juvenilização de seu público, a indisciplina passou a ser um aspecto percebido nas turmas de EJA.

A partir dessa nova problemática enfrentada na EJA, a pesquisa detectou que a avaliação, em algumas situações, é abordada como forma de controle disciplinar do professor na sala de aula e de intimidação para que o educando se comporte bem para não ser reprovado no final do ano letivo como castigo da sua indisciplina e não assimilação dos conteúdos considerados previstos para a sua formação.

Síntese do capítulo

A educação de jovens e adultos, com suas particularidades, potencialidades e fragilidades, tem uma história feita de muitas histórias, no Brasil, na América Latina e nos demais continentes em que o esforço por construir uma identidade própria é uma constante. Ela é um campo de práticas e reflexões e, nesse sentido, compreender os múltiplos processos educativos que se entrelaçam nessa modalidade de ensino reflete o reconhecimento do direito de uma escolarização para todas as pessoas. À medida que a universalidade do direito ao Ensino Fundamental fosse também reconhecida pelos nossos governantes, pelos educadores e pesquisadores da educação, milhões de brasileiros maiores de 14 anos que não completaram o Ensino Fundamental poderiam participar das atividades da EJA sem o constrangimento de se sentirem num lugar que não lhes é próprio.

Assim, essa modalidade de ensino também prosseguiria como uma área específica de prática, ação e reflexão pedagógica com o sobrepujamento do paradigma da educação compensatória e em direção a uma articulação entre a educação básica e a educação continuada. Além disso, a institucionalidade da EJA, como prática e constituição de um campo de pesquisa consolidado, estabelece a produção de conhecimentos e saberes necessários para o aperfeiçoamento profissional na formação continuada. Contudo, esses ‘novos desafios’ esbarram em uma falta de política séria. Inúmeras são as dificuldades colocadas à educação brasileira, em especial quanto ao analfabetismo. É preciso compreender que a educação deve corresponder às necessidades das pessoas durante toda a vida e reconhecer a importância da EJA para a cidadania na busca de um empoderamento para superar as dificuldades cotidianas e para a emancipação da pessoa. O fracasso da educação brasileira é apresentado também com o recente processo de juvenilização nas turmas da educação de jovens e adultos. São jovens que transferem para a EJA a responsabilidade de continuação dos estudos. Na maioria dos casos, esses educandos acabam duplamente excluídos da escola devido ao não atendimento de suas expectativas. Além disso, a má formação do educador e a ausência de um currículo específico afetam diretamente as necessidades de um público que está em constante transformação.

Capítulo II Aprendizagem significativa e transformativa

Este segundo capítulo apresenta os conceitos fundamentais da teoria da Aprendizagem Significativa, com destaque para os diferentes tipos de aprendizagem segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), como um arcabouço teórico no entendimento da elaboração e aplicação metodológica dos Mapas Conceituais na Educação de Jovens e Adultos. Serão abordados também os conceitos subjacentes à teoria da Aprendizagem Transformativa, pois ela representa uma das mais interessantes tentativas de elaborar uma teoria específica para a educação de jovens e adultos.

2.1 Contextualização da Aprendizagem Significativa

No século passado houve um momento de transição provocado por modificações no campo da educação escolar, incluindo diversas áreas do conhecimento. Os avanços científicos e tecnológicos em um mundo globalizado possibilitaram a disseminação de diferentes abordagens educacionais capazes de auxiliar o desenvolvimento de habilidades cognitivas e proporcionar o letramento científico em relação às novas demandas. Nesse contexto, as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel foram fundamentais no cenário da década de 60, em que as ideias behavioristas predominavam nos Estados Unidos.

David Paul Ausubel (1918-2008), filho de judeus com poucas condições financeiras, imigrantes da Europa Central, dedicou sua carreira ao estudo dos processos de aprendizagem escolar. Tendo crescido descontente com a educação recebida na escola e vivenciado castigos e humilhações em um contexto escolar em que o *behaviorismo* proliferava e valorizava os estímulos e as respostas dadas pelos educandos como critérios definidores da aprendizagem, Ausubel acreditava que a educação sofria de um duplo mal: era violenta e reacionária. Formado em psicologia no Canadá, passou a dedicar-se à educação com o propósito de buscar aperfeiçoamentos necessários ao próprio aprendizado. Para Ausubel et al. (1980), quanto mais sabemos mais aprendemos. Essa frase resume particularmente os fundamentos do pensamento pedagógico daquele que estudou profundamente o aprendizado humano e a psicologia educacional do início do século XX. Professor emérito da Universidade de Columbia, dedicou sua carreira ao estudo dos

processos de aprendizagem escolar, propondo uma aprendizagem assentada na estrutura cognitiva, de modo a intensificar a aprendizagem como um processo de armazenamento de informações que, ao agrupar-se na estrutura cognitiva do indivíduo, esteja disponível e possa ser utilizada adequadamente no futuro, através da organização e integração dos conteúdos apreendidos significativamente (Moreira, 1999).

Em 1963, publicou *“The psychology of meaningful verbal learning”* e, em 1968, *“Educational psychology: A cognitive view”*. Nessas obras, ele apresenta as ideias básicas da denominada “Teoria da aprendizagem significativa”. Em 1980, houve uma revisão desta obra publicada ao final da década de 60, que foi então publicada em coautoria com Joseph D. Novak e Helen Hanesian. Em 2000, Ausubel publicou *“The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view”*.

2.1.1 Tipos de aprendizagem

Na sequência do que afirmamos, Ausubel et al. (1980) apontam a necessidade de se distinguir os principais tipos de aprendizagem. Para eles, há a aprendizagem automática e significativa, formação de conceito, solução de problemas verbais e não verbais. A melhor maneira de estabelecer uma distinção entre as aprendizagens é a percepção de que existem dois processos que perpassam todos os seus tipos. Um deles é a diferenciação entre aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta e o outro é a distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem automática.

2.1.1.1 Aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta

Ausubel et al. (1980) destacam que a aprendizagem (por recepção e descoberta) pode ser significativa ou automática. A aprendizagem por recepção (automática ou significativa) se efetiva quando o conteúdo

é apresentado ao aluno sob a forma final. A tarefa de aprendizagem não envolve qualquer descoberta independente por parte do estudante. Do aluno exige-se somente internalizar ou incorporar o material (uma lista de sílabas sem sentido ou adjetivos emparelhados; um poema ou um teorema geométrico) que é apresentado de forma a tornar-se acessível ou reproduzível em alguma ocasião futura (Ausubel et al., 1980, p. 20).

A aprendizagem por recepção, no cotidiano escolar, pode ser exemplificada pela apresentação, pelo professor, de um conteúdo de modo final, acabado, e sem qualquer processo de descoberta pelo educando. A apresentação da fórmula de “bhaskara” pelo educador em seu aspecto final é um exemplo desse tipo de aprendizagem, como apresentado na Figura 3.

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

Figura 3. Fórmula de “bhaskara”.

Nesse caso, o professor exige apenas a internalização dos símbolos presentes na fórmula de modo a tornar-se acessível ou reproduzível em alguma situação futura.

Outro exemplo dessa aprendizagem é no estudo da equação da reta. O professor pode apresentar na sala de aula a equação ‘ $ax + by + c = 0$ ’ com a sua lei de formação para que os educandos possam aplicá-la como um algoritmo na resolução de atividades. Nesse caso, novamente não ocorrerá uma interpretação de seus significados e de sua origem. Apenas será exigido dos educandos a utilização direta da fórmula em diferentes situações.

No contexto desta pesquisa na educação de jovens e adultos, esse tipo de aprendizagem é o mais comum e utilizado por diferentes educadores. Observamos que há, na maioria das aulas, uma apresentação direta de fórmulas e conteúdo. Os educandos não são convidados a refletir e descobrir a origem de determinados conceitos, fórmulas ou métodos de resolução dos problemas. Deles é exigido apenas internalizar o material em uma tarefa que não seja potencialmente significativa e não se torna significativa ao longo do processo.

De outra forma, na aprendizagem por descoberta o conteúdo a ser aprendido necessita ser descoberto pelo educando, a partir de recursos disponíveis em sua estrutura cognitiva.

A característica essencial da aprendizagem por descoberta, seja a formação de conceitos ou a solução automática do problema, é que o conteúdo principal daquilo que vai ser aprendido não é dado, mas deve ser descoberto pelo aluno antes que possa ser significativamente incorporado à sua estrutura cognitiva. A tarefa

prioritária deste tipo de aprendizagem, em outras palavras, é descobrir algo – qual das duas passagens do labirinto leva ao objetivo, a natureza precisa das relações entre duas variáveis, os atributos comuns de diferentes objetos, e assim por diante. (Ausubel et al., 1980, p. 20).

A atividade essencial da aprendizagem por descoberta é conhecer alguma coisa. Inicialmente, ela envolve um processo diverso do da aprendizagem receptiva. O educando reagrupa e integra informações à estrutura cognitiva existente e reorganiza e transforma a combinação integrada na expectativa de desenvolver o produto almejado ou a descoberta de uma relação estabelecida entre meios e fins (Ausubel et al., 1980, p. 21). Na aprendizagem por descoberta há necessidade de três processos fundamentais em sua fase inicial: reagrupamento de informações, integração e reorganização. Além disso, se faz necessário transformar a combinação integrada de tal forma que dê origem ao produto desejado ou à descoberta de uma relação perdida entre meios e fins.

Nessa aprendizagem, a atitude do educando e os subsunçores presentes em sua matriz cognitiva são primordiais na busca e no auxílio do reagrupamento de informações. Os subsunçores podem ser definidos como conhecimentos especificamente relevantes e preexistentes na estrutura cognitiva do educando.

Para Ausubel et al. (1980), a maioria da instrução na escola é realizada por recepção, ao passo que os problemas cotidianos são resolvidos por meio da aprendizagem por descoberta.

Apesar de ser questionada por alguns professores e pesquisadores, a aprendizagem receptiva é fundamental no processo educacional. Ela pode se manifestar de modo significativo e, conforme destacam Ausubel et al. (1980), seria impossível no seio educacional que o educando tivesse a todo momento que aprender por descoberta.

Há, portanto, uma desorientação em perceber as duas aprendizagens como polarizadas, pois

grande parte da confusão nas discussões de aprendizagem escolar tem origem na deficiência de se reconhecer que as aprendizagens automática e significativa não são completamente dicotomizadas. Embora sejam qualitativamente descontínuas em termos dos processos psicológicos subjacentes a cada uma e, portanto, não possam estar situadas em polos opostos do mesmo contínuo (Ausubel et al., 1980, p. 20).

Na Figura 4, verifica-se uma relação entre diferentes tipos de aprendizagem e possíveis atividades como exemplo.

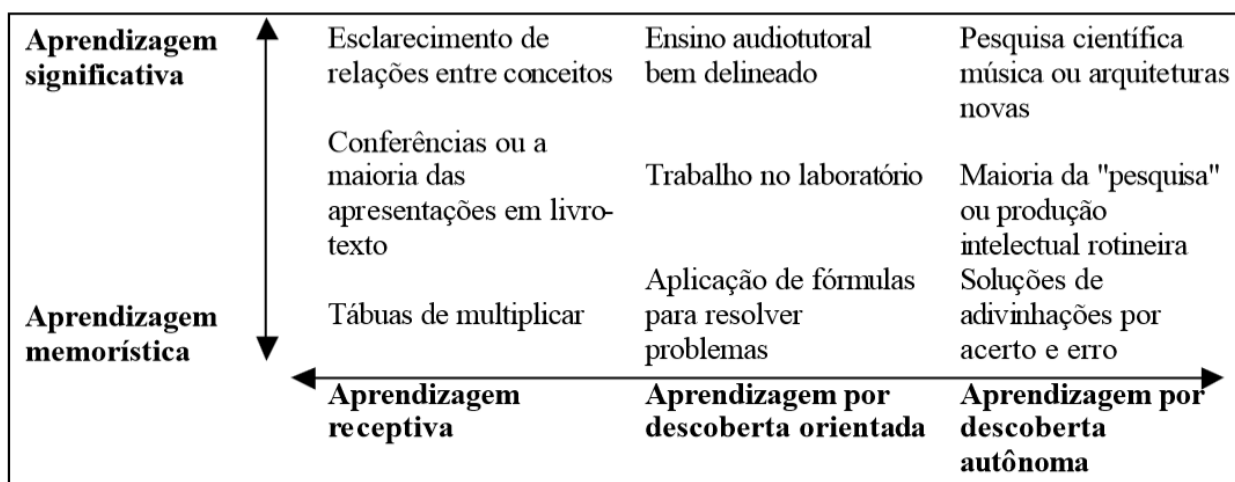


Figura 4. Diferentes tipos de aprendizagem e atividades educacionais

Fonte: Novak, Del Barrio, & González (1982, p. 96).

Percebe-se pela figura 4 que a aprendizagem receptiva e a aprendizagem por descoberta situam-se em diferentes contínuos que iniciam da aprendizagem automática ou da aprendizagem significativa. A maneira mais primitiva da aprendizagem está localizada na parte esquerda inferior do gráfico, próximo à origem. Na proporção em que nos afastamos para a direita e para cima, atingimos uma aprendizagem por descoberta e significativa que é exemplificada quando um educando faz uma pesquisa científica.

É preciso destacar também que as aprendizagens receptivas e por descoberta se diferenciam com relação a sua dinâmica no funcionamento e desenvolvimento intelectual. Retornando ao contexto da pesquisa, constata-se que as diferentes tábuas de multiplicar e a aplicação de fórmulas para resolver problemas prevalecem na prática pedagógica como características de uma aprendizagem receptiva e automática.

2.1.2 Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é descrita em termos de desenvolvimento cognitivo (Novak, 2002) e mudanças na estrutura cognitiva do educando. Por estrutura cognitiva se entende a organização de um indivíduo, a estabilidade e a clareza do conhecimento num determinado campo de assunto em novas tarefas de aprendizagem significativas (Ausubel & Fitzgerald, 1961). Nessa aprendizagem, os conteúdos a serem aprendidos necessitam ser

relevantes para o conhecimento previamente existente e apresentarem conceitos e questões significativas (Novak, 2002), implicando, por isso, um processo de ancoragem. Essa ancoragem e interação de novos conhecimentos e experiências em conhecimento prévio relevante e a estrutura cognitiva são importantes para proporcionar uma aprendizagem significativa (Ausubel & Fitzgerald, 1961; Novak, 2002).

Segundo Ausubel et al. (1980, p. 34), “a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo educando através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)”. A primeira característica, a não-arbitrariedade, assinala que o conteúdo que deverá ser potencialmente significativo irá se associar de maneira não arbitrária com o conhecimento já presente na estrutura cognitiva do educando. Nesse sentido, a correlação do conteúdo a ser aprendido com os conceitos já internalizados não se dará de modo aleatório com quaisquer aspectos da estrutura cognitiva, mas com conhecimentos exclusivamente relevantes, os quais são denominados de subsunçores.

A clareza, a estabilidade e a organização do conhecimento prévio em um dado corpo de conhecimentos, em um certo momento, é o que mais influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos nessa área, em um processo interativo no qual o novo conteúdo ganha significados, se integra e se diferencia em relação ao já existente que, por sua vez, adquire novos significados, fica mais estável, mais diferenciado, mais rico, mais capaz de ancorar novos conhecimentos (Moreira, 2011, p. 26).

A não literalidade, outra característica de uma aprendizagem significativa, aponta que a apropriação do novo conteúdo à estrutura cognitiva do educando é estabelecida pela substância do inaudito conhecimento, dos novos argumentos.

Para Novak e Gowin (1984), a aprendizagem significativa implica atribuir significados ao novo conhecimento por interações com significados evidentes, regulares e diferenciados, previamente existentes na estrutura cognitiva do educando. Nessa interação, conforme já destacado, o novo conhecimento deve relacionar-se de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) com o que o educando já sabe e esse deve apresentar predisposição, intencionalidade para aprender. Assim, nesse processo de aprendizagem significativa, eventos que desafiam o conhecimento anterior e permitem que novas

questões possam emergir são, portanto, potencialmente significativos (Merriam & Clark, 1993).

Para Ausubel et al. (1980), há duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa. Primeiramente, o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador, eminentemente significativo em relação à estrutura de conhecimento do educando, que, por sua vez, precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária. Essa disposição é uma condição crucial para a efetivação da aprendizagem de forma significativa, pois o indivíduo deverá apresentar interesse em relacionar de forma não arbitrária e não literal com seus conhecimentos prévios o novo conhecimento que lhe está sendo apresentado (Moreira, 2012).

Assim, observa-se que, quando o novo conteúdo se ancora em subsunções presentes na estrutura cognitiva, ocorre uma aprendizagem significativa. A Figura 5 apresenta, de modo esquemático, a necessária relação entre a estrutura cognitiva do educando e o conteúdo de aprendizagem para a ocorrência da assimilação em um contexto de aprendizagem significativa.

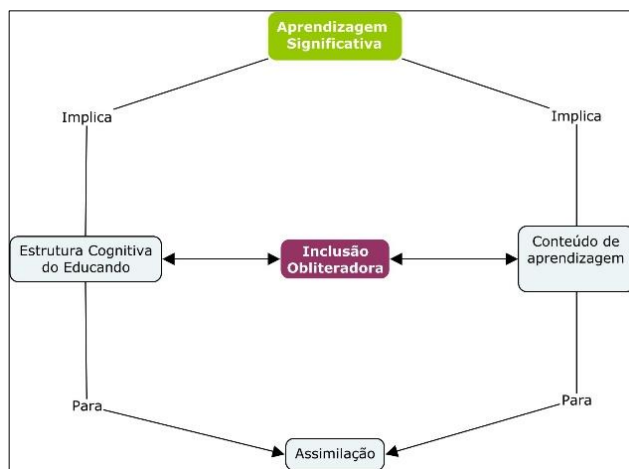


Figura 5. Inclusão Obliteradora e aprendizagem significativa

A inclusão obliteradora, como um elemento de interligação entre o conteúdo de aprendizagem e a estrutura cognitiva do educando, é definida como o processo de interação entre o material de aprendizagem e os conceitos subsunções, de forma que o conceito subsunção e o material de aprendizagem fiquem modificados. O resultado do processo de inclusão obliteradora é uma autêntica assimilação entre os velhos e os novos significados, gerando uma estrutura de conhecimento mais rica e diferenciada da original (Sala & Goñi, 2000, p. 234).

Nesse sentido, é importante destacar que a elaboração de significado é a finalidade dos processos de aprendizagem, e os ambientes educacionais que promovem a participação e interatividade oportunizam aos educandos possibilidades de se engajar em processos de criação de significado (Jonassen, 2003). Segundo Moreira e Masini (2002), uma verificação da efetiva aprendizagem significativa do educando, seja ela em forma de avaliação escrita, oral ou de qualquer outro modo, dar-se-á, por exemplo, quando o educando conseguir resolver situações em que há problemas não familiares, diferentes daqueles encontrados em materiais instrucionais.

2.1.2.1 Tipos de Aprendizagem Significativa

Pode-se distinguir três formas de aprendizagem significativa: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório. De modo análogo, podemos identificar três tipos de aprendizagem significativa: representacional, conceitual e proposicional.

A aprendizagem significativa é entendida como *subordinada* quando novos conhecimentos potencialmente significativos adquirem significados para o educando por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva, conforme a Figura 6.

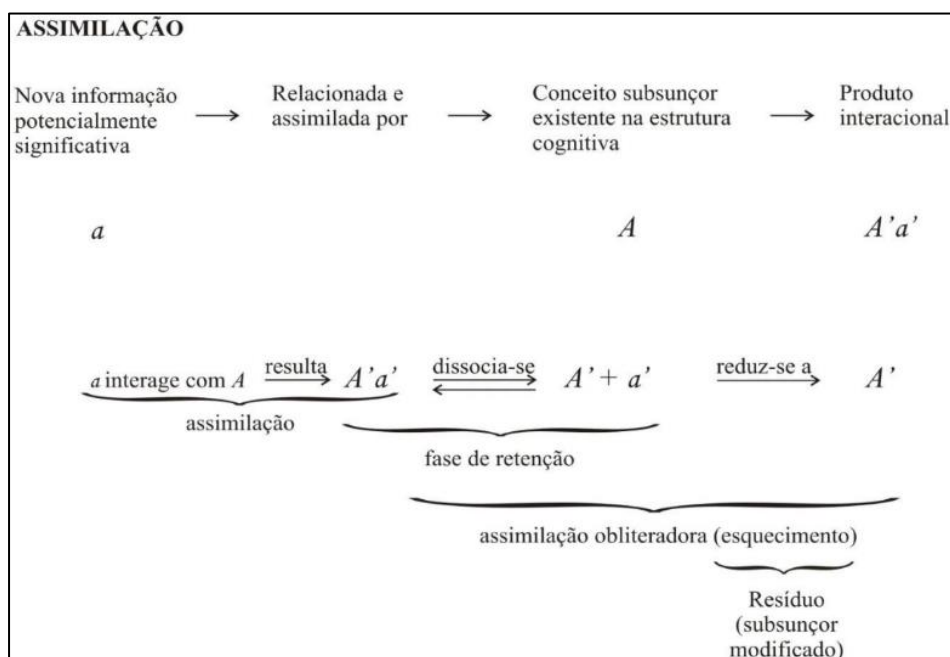


Figura 6. Representação esquemática da aprendizagem significativa subordinada

Fonte: Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980, p.96).

No contexto da pesquisa, será oferecido um exemplo de aprendizagem subordinada quando o educando interliga conceitos de novas funções (injetora, bijetora, sobrejetora) com aqueles que ele já possui de uma representação de função. É importante destacar que, como esse processo é interativo, a ideia inicial de função vai se modificando e ficando cada vez mais elaborada, estruturada e capaz de servir de ancoradouro cognitivo para novas aprendizagens.

A aprendizagem *superordenada* se estabelece quando um conceito ou proposição, mais geral ou inclusivo do que ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva, é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los. Ela é menos comum e os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do educando são reconhecidos como casos singulares de um novo conhecimento que passa a subordiná-los, implicando reorganização em sua estrutura cognitiva. Admitamos que o educando não tivesse compreendido o conceito de uma função e fosse aprendendo de modo significativo o que é uma função injetora, uma função bijetora, uma função sobrejetora. Ele poderia fazer ligações entre diferentes tipos de funções, buscando correspondências e diferenças e chegar, por meio de um raciocínio indutivo, ao conceito de função. Esse seria um exemplo de uma aprendizagem superordenada.

Já a aprendizagem *combinatória* ocorre quando a aprendizagem de novos conhecimentos, que não guardam relação de subordinação nem de superordenação com conhecimentos específicos já existentes na estrutura cognitiva, não é suficientemente ampla para absorver os subsunçores. De acordo com Pozo (1998), nessa aprendizagem o novo conteúdo e as ideias já determinadas não estão relacionados hierarquicamente, mas se encontram no mesmo nível, não sendo alguma delas nem mais específica nem mais inclusiva do que outras ideias. São combinações que fazem sentido com um conteúdo mais diversificado e congruente com o que já se sabe. Ao contrário das proposições subordinadas e superordenadas, a combinatória não é relacionável a nenhuma ideia particular da estrutura cognitiva por mecanismos de subordinação ou de superordenação.

Na aprendizagem significativa, o educando vai diferenciando progressivamente e ao mesmo tempo reconciliando integrativamente os novos conhecimentos em interação com aqueles já existentes em sua estrutura cognitiva. Eles são dois processos simultâneos e dinâmicos pelos quais o educando vai organizando, hierarquicamente, sua estrutura cognitiva em determinado campo de conhecimento. Hierarquicamente, percebemos que alguns subsunçores são mais gerais, mais inclusivos do que outros, mas essa organização não é permanente. À medida que ocorrem os processos de diferenciação progressiva e

reconciliação integradora, a estrutura cognitiva vai modificando-se, como explicitado na Figura 7.

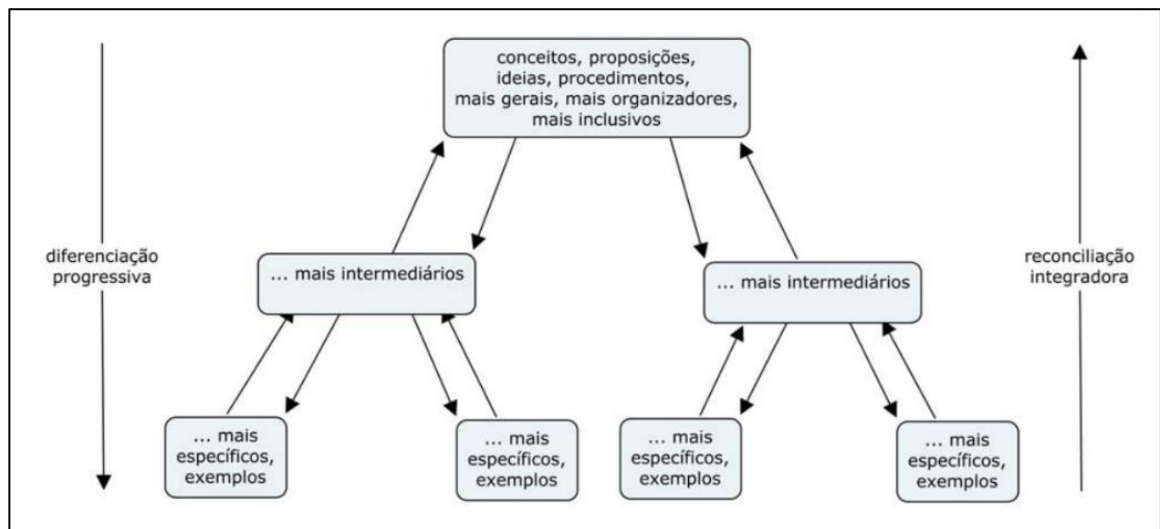


Figura 7. Diferenciação progressiva e reconciliação integradora

Fonte: Moreira, M.A (2012, p.19).

O princípio de Ausubel da diferenciação progressiva estabelece que a aprendizagem significativa é um processo contínuo, em que novos conceitos alcançam maior significado à proporção que são atingidas novas ligações entre as proposições. Nesse sentido, os conceitos são permanentemente melhorados, modificados e tornam-se mais manifestos e específicos, conforme forem progressivamente se diferenciando.

Na reconciliação integradora, enquanto princípio cognitivo, há uma busca por semelhanças e diferenças entre os subsunçores que fazem parte da estrutura cognitiva com o objetivo de reorganizá-la, torná-la mais acessível na busca pelo equilíbrio cognitivo. Na prática pedagógica, o ensino deve explorar relações entre os diferentes conhecimentos que integram a estrutura cognitiva dos educandos, explicitando as diferenças e similaridades.

2.2 Mapas Conceituais

Mapas conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros, e apresentam relações entre dois conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam.

As palavras sobre tais linhas especificam a relação entre os conceitos (Novak & Cañas, 2010).

Os mapas conceituais como uma estratégia de ensino e aprendizagem foram desenvolvidos por Novak e Gowin com base nos princípios teóricos desenvolvidos por Ausubel (1963, 2000), em que os autores buscavam mostrar, com o uso de um diagrama ou estrutura, os principais conceitos envolvidos em uma pesquisa com estudantes de ciências. O uso do mapa conceitual na educação começou na década de 70 do século passado e, na sequência, os educadores utilizaram mapas conceituais como uma estratégia para aumentar a aprendizagem significativa em outras áreas, como em empresas e atividades governamentais. Os mapas conceituais têm sua base teórica na teoria cognitivista e se concentram na construção ativa do conhecimento dos educandos de modo individual e social (Biniecki & Conceição, 2016).

Assim, eles têm sido utilizados na educação há mais de 30 anos e há uma série de pesquisas que abordam o seu uso como uma cartografia cognitiva de incentivo à aprendizagem significativa proposicional e à metacognição na busca por facilitar a aprendizagem dos educandos em diferentes segmentos, contextos e idades.

Nos mapas, o aprendido é representado por um sistema de redes conceituais estruturado por diferenciações progressivas e reconciliações integradoras formando redes semânticas (Moreira, 2011). Eles são um dispositivo esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incorporados em uma estrutura de proposições (Novak & Gowin, 1984). Neles, há uma representação visual dos significados conceituais da aprendizagem significativa proposicional através da qual os conceitos e palavras de ligação estão topograficamente arranjados para a organização e representação do conhecimento.

Pode-se ainda dizer que os mapas conceituais se apresentam como uma “técnica organizacional gráfica” estruturada para auxiliar as pessoas a explorar e explicar o seu conhecimento e a busca de compreensão de um tema (Hay & Kinchin, 2006). Manualmente ou com a utilização de um software, cria-se um diagrama da web para explorar o conhecimento, coletar e compartilhar informações para representar um conhecimento (Merrill, 2003).

O mapa conceitual é um instrumento que permite representar um conjunto de conceitos relacionados de forma significativa e substancial. A proposição é a sua unidade básica e está interligada por dois conceitos unidos por um termo que expressa a relação existente entre ambos, normalmente um verbo. A estrutura do mapa é hierárquica, com relações de subordinação e supra-ordenação entre os conceitos. Na parte superior do mapa

estão os conceitos mais gerais e, à medida que se desce, são apresentados os conceitos mais específicos. No mapa há também relações horizontais e não hierárquicas. Para Ausubel et al. (1980), na aprendizagem proposicional, o objetivo almejado é apreender o significado de suas proposições verbais.

Em termos práticos, o mapeamento dos conceitos é uma atividade que exige conhecimento e demonstra entendimento acerca do assunto abordado. Os conceitos vinculados compreendem preposições e, ao final da elaboração do mapa, cada proposição pode ser examinada. As proposições do mapa resultam em uma ilustração do conhecimento individual e revelam a compreensão de um determinado assunto. A seguir, na Figura 8, pode ver-se um mapa conceitual apresentando as principais características de um mapa conceitual.

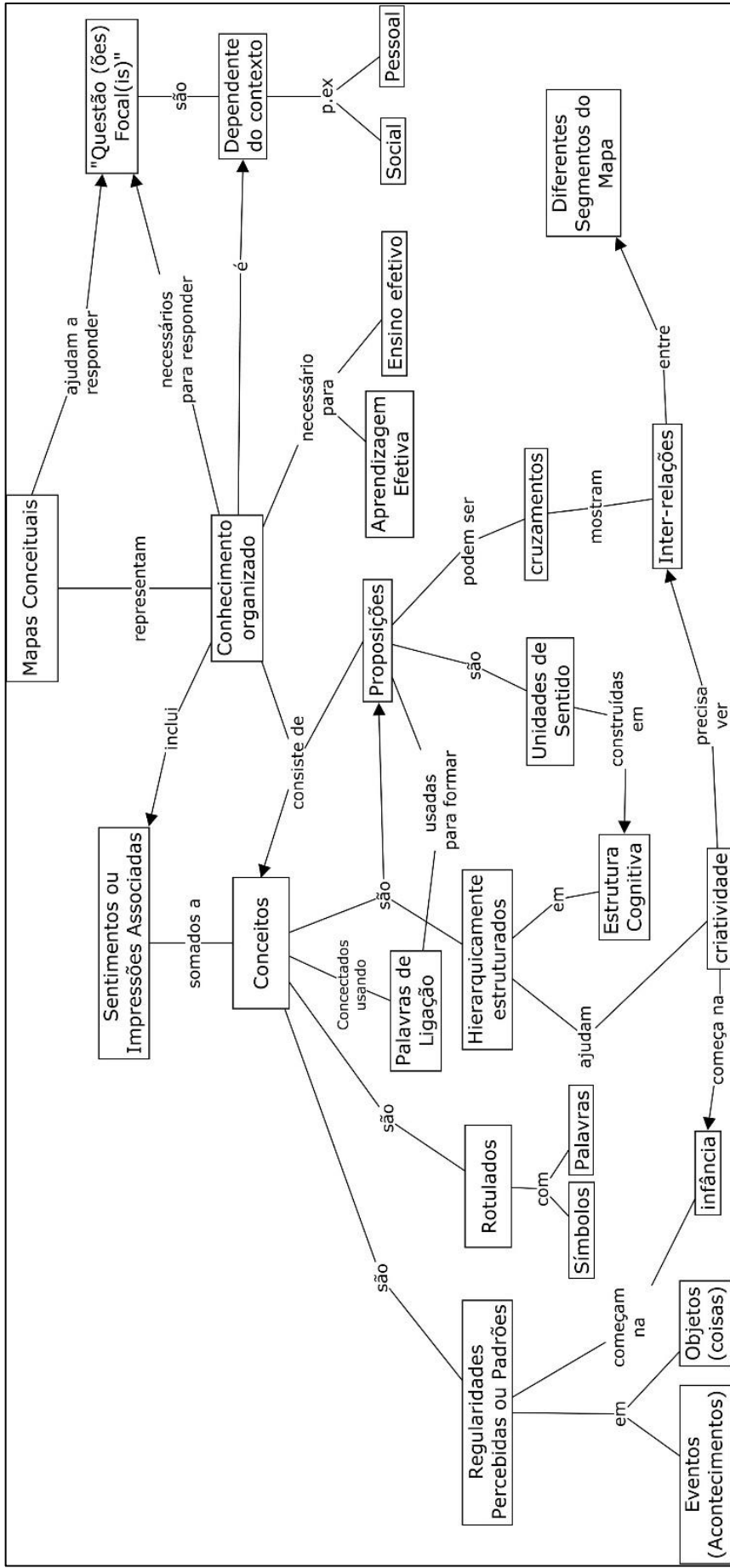


Figura 8. Um mapa conceitual com as características dos Mapas Conceituais

Fonte: Novak, J., & canas, A. (2010, p10).

A Figura 8 apresentou um mapa conceitual que respondia à questão norteadora “O que é um mapa conceitual?”. Cada mapa conceitual deve buscar respostas para uma questão em uma hierarquia de palavras como rótulos de conceitos.

Novak e Gowin (1984) ampliaram os estudos na perspectiva da mudança cognitiva desenvolvida pela teoria de Ausubel. Em sua teoria, Ausubel observou que a aprendizagem se sustenta no processo de aquisição de novos conceitos e a sua integração com conceitos já presentes na estrutura cognitiva do educando. Tais conceitos pré-existentes se estabelecem como estruturas cognitivas superordenadas.

Além de constituir um instrumento muito útil para perguntar sobre as ideias dos alunos acerca de um corpo de conhecimento – para estabelecer a representação psicológica desse conhecimento –, eles podem ser utilizados como instrumento de avaliação alternativo às provas objetivas em qualquer momento do processo de ensino e aprendizagem e também como ferramenta para a elaboração de sequências de aprendizagem. Constituem um instrumento muito valioso para ensinar os alunos a representarem seu conhecimento sobre um determinado tema ou âmbito da realidade e para prover a reflexão sobre os conceitos que o integram e as relações que o aluno é capaz de estabelecer entre eles (Coll, Marchesi, & Palacios, 2004, p. 342).

Assim, a aprendizagem se estabelece como o resultado de uma mudança do significado da experiência, e os mapas conceituais são um método de mostrar, tanto ao educando como ao professor, que ocorreu uma reorganização cognitiva (Novak & Gowin, 1984) e também a aquisição, armazenamento e/ou a utilização da informação (Boruchovitch, 1999).

Na elaboração dos mapas, as memórias de um novo material podem ser melhoradas com conseqüente diminuição do esquecimento desse material quando há uma configuração hierárquica estruturada e os vestígios de memória em cada nível hierárquico são eficientes para ativar outros níveis relacionados na hierarquia.

Assim, os elementos já existentes na estrutura cognitiva que possuem determinada estabilidade e diferenciação são percebidos como relacionados e podem adquirir novos significados e serem levados a uma reorganização da estrutura cognitiva. O resultado da reconciliação integradora é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre ideias relacionadas.

2.2.1 Aplicação metodológica dos mapas conceituais

Um mapa conceitual é uma estratégia de aprendizado que facilita a compreensão de uma ideia geral com a sintetização de informações, integrando conceitos novos e antigos na busca por melhor entendimento do conteúdo. Ele também pode auxiliar os educandos a desenvolver suas habilidades de pensamento crítico, incentivando a aprendizagem significativa e o direcionamento ao conteúdo do estudo. Além disso, essa estratégia tem a possibilidade de incentivar discussões e fomentar a descoberta de novos conceitos e conexões, oferecendo uma comunicação clara de ideias mais complexas, promovendo o aprendizado colaborativo, difundindo a criatividade.

Ele pode oferecer aos educadores a possibilidade de avaliar a evolução de um educando na aprendizagem e destacar as principais áreas a serem trabalhadas. Ele também apresenta, de modo estruturado, a percepção do educando sobre determinado assunto, sendo assim possível uma melhor avaliação de sua compreensão e a identificação de áreas que precisam ser mais bem trabalhadas na prática pedagógica.

O mapeamento de conceitos promove a aprendizagem significativa, permitindo que o educando incorpore novos conceitos em uma situação cognitiva existente (Biniecki & Conceição, 2016). Por exemplo, ao propor aos educandos a criação de um mapa conceitual que apresente sua compreensão em um problema de matemática, os mapas de vários educandos podem ter pontos em comum, mas cada um deles será diferente em vários aspectos. O educador poderá observar as relações proposicionais, as palavras de vinculação, as conexões e os conceitos válidos. Em cada mapa haverá uma estrutura diferente, relacionada também com os conhecimentos prévios de cada educando.

Os mapas conceituais, como recurso no alcance de evidências de aprendizagem significativa e na avaliação da aprendizagem, podem ser aplicados para as diferentes etapas do ensino fundamental. Para além dessa aplicabilidade, eles podem: 1) identificar a estrutura de significados proposta no contexto curricular; 2) identificar os subsunçores necessários para a aprendizagem significativa do conteúdo a ser ministrado; 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do educando; 4) ordenar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, utilizando as noções de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como fundamentos programáticos; 5) aplicar organizadores prévios com o propósito de realizar pontes entre os significados que o educando já possui e aqueles que ele necessita aprender de modo significativo (Moreira & Buchweitz, 1993).

Além disso, os mapas enfatizam o papel crítico desempenhado pelos educandos na construção e desenvolvimento de conhecimentos e significados a partir de suas experiências e crenças (Conceição & Taylor, 2007). A eficácia de um mapa conceitual como ferramenta cognitiva pode também auxiliar os educandos a organizar seus conhecimentos, fornecendo-lhes um retorno imediato para revisar seu trabalho (Wu et al., 2012), perceber as possíveis falhas conceituais e aumentar a criatividade dos educandos (Kassab & Hussain, 2010). Os mapas conceituais podem ser percebidos como uma representação gráfica que projeta o processo de pensar acerca de um determinado assunto ou tema, por meio de um processo de estímulo ao pensamento criativo, por intermédio do planejamento, sumarização e memorização. Essa técnica permite relacionar um conjunto de ideias, que fazem surgir outras novas ideias, atingindo um processamento cíclico que é a essência do pensamento criativo (Buzan, 2005).

Uma experiência de aprendizagem significativa utilizando mapas conceituais pode proporcionar um aumento na criatividade como um elemento de alto nível na aprendizagem significativa, conforme representado na Figura 9.

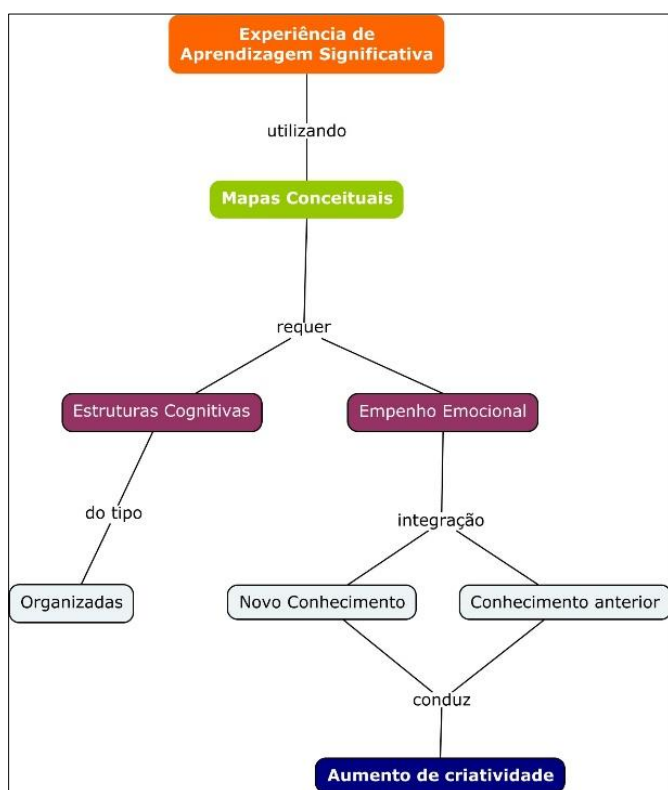


Figura 9. Aumento de Criatividade com a utilização de Mapas Conceituais.

Para Novak e Cañas (2010), a produção criativa de um novo conhecimento representa um nível bastante avançado de aprendizagem significativa, processo que pode ser facilitado pela utilização de mapas conceituais, pois há um incremento recursivo do próprio banco de inferências proporcionando ao educando maior capacidade de interligar conceitos e utilizar as ferramentas que possui.

2.3 Aprendizagem Transformativa

2.3.1 Contextualização da Aprendizagem Transformativa

Em um artigo intitulado "Perspective Transformation", publicado na revista *Adult Education Quarterly*, em 1978, o conceito de aprendizagem transformativa foi introduzido no campo da educação de adultos por Jack Mezirow. Nesse artigo, o professor de educação de adultos do Teachers College, Universidade de Columbia, Nova York, destaca uma perspectiva crítica da aprendizagem na vida adulta que assinala o reconhecimento, reavaliação e modificação da estrutura de suposições e expectativas que delineiam nossas ações, sentimentos, pensamentos, crenças e atitudes (Mezirow & Taylor, 2010).

No campo da educação de adultos, a teoria da aprendizagem transformativa de Mezirow é grandemente estudada visando à compreensão de fenômenos complexos de aprendizagem (Hoggan, Malkki, & Finnegan, 2017). Ao longo das últimas cinco décadas ela tem estimulado muita discussão e se desenvolveu das bases conceituais propostas por Mezirow para uma metateoria que possui diversas abordagens e teorias singulares. A teoria não é marcada apenas como uma contribuição frutífera para o conceito mais amplo de aprendizagem transformativa, mas tem também gerado amplos debates e continua a ser a abordagem teórica mais resistente da aprendizagem dos adultos em todo o corpus da literatura voltada para a compreensão da aprendizagem transformativa (Chin, 2006).

A teoria da aprendizagem transformativa baseia-se em um paradigma emancipatório e constitui uma integração dialética dos paradigmas objetivistas e interpretativos. Para Simões (2000, p. 817) ela “[...] representa uma das mais interessantes tentativas de constituir uma teoria específica da educação de adultos” e é aplicável para todas as culturas.

A teoria destaca que uma dimensão essencial da aprendizagem na vida adulta envolve o processo de justificação ou validação das ideias comunicadas e das pressuposições das aprendizagens anteriores (Mezirow, 1991). Tais elementos se

fundamentam nas perspectivas de significado do aprendiz e essa validação está associada às dimensões sociolinguística, epistêmica e psicológica do educando.

Além disso, ela se fundamenta nas observações bastante esclarecedoras relativas à aprendizagem do sociólogo alemão Jurgen Habermas, sobre aprendizagem instrumental e comunicativa, particularmente os papéis da reflexão crítica e do discurso da comunicação, e no potencial transformador de nossas molduras interpretativas de referência (Mezirow, 1996).

O desenvolvimento do conceito de aprendizagem transformativa partiu de influências como a de Paulo Freire, com o conceito de “conscientização”, em que há o desenvolvimento crítico na tomada de consciência; do conceito de “elevação da consciência” do movimento feminista; da teoria da transformação de Roger Gould; dos escritos de Habermas e Siegal; dos “paradigmas de Kuhn” e da experiência transformativa de sua esposa, Edee Mezirow, que retornou aos estudos para realizar uma licenciatura em Nova York. Para Kuhn (1991), o paradigma se expressa como uma rede de atribuições conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais que são compartilhadas. Na definição de Freire, devemos “ultrapassar a esfera espontânea da apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (Freire, 2005, p. 26). Ou seja, o paradigma está relacionado com a passagem da consciência ingênua para uma consciência crítica e, para Mezirow (1991), esse movimento, observado no adulto em decorrência de estruturas cognitivas, metacognitivas e epistemológicas que pressupõe, somente ocorre quando há aprendizagem transformativa, a qual tem como condição essencial o desenvolvimento e emergência da capacidade de reflexão crítica.

A aprendizagem transformativa envolve uma reflexão crítica, raciocínio metacognitivo e o questionamento de suposições e crenças. Ela é essencialmente um processo metacognitivo de reavaliação de razões, sustentando as nossas problemáticas perspectivas de significado (Mezirow, 1991, p. 96). Pode ser compreendida como a epistemologia de como os adultos aprendem a raciocinar por si mesmos e sobre si mesmos – fazendo avaliações, análises e observando as diferentes possibilidades anteriores a um determinado julgamento – em vez de agir acriticamente de acordo com as crenças, valores, sentimentos e julgamentos de outras pessoas, que foram internalizando durante o seu processo de desenvolvimento.

Nesse sentido, a aprendizagem se estabelece quando somos capazes de avaliar criticamente as suposições tácitas que sustentam nossas próprias crenças e expectativas,

assim como as dos outros. As transformações podem ser significativas (envolvendo mudanças dramáticas ou importantes), incrementais e podem envolver objetivos (orientadas para tarefas) ou reavaliação subjetiva autorreflexiva. Na reformulação objetiva, os pontos de vista são alterados quando nos tornamos criticamente reflexivos do conteúdo de um problema ou do processo de solução de problemas (Mezirow & Taylor, 2010, p. 23).

2.3.1.1 Desenvolvimento teórico

A teoria da aprendizagem transformativa é abstrata, baseada na natureza da comunicação humana e está intrinsecamente ligada ao campo da educação de adultos. Ela é também uma teoria reconstrutiva porque busca estabelecer um modelo geral, abstrato e idealizado que explique a estrutura, dimensões e dinâmicas genéricas do processo de aprendizagem das pessoas adultas. Além disso, ela não empreende uma crítica cultural definitiva, mas “tenta fornecer os modelos-construtos, linguagem, categorias e dinâmicas para permitir que outros entendam como os adultos aprendem em vários contextos culturais” (Mezirow & Taylor, 2010, p. 21).

A aprendizagem transformativa pode ser compreendida como a epistemologia de como os adultos aprendem a raciocinar a partir de sua base conceitual e moral adquirida nos períodos de desenvolvimento da infância e adolescência (Mezirow & Taylor, 2010). Para Mezirow (1991, p. 6), “a aprendizagem transformativa é aquela que resulta em novos ou transformados esquemas de significado ou que, quando a reflexão se centra nas premissas, se traduz em perspectivas de significado transformadas”. Ou seja, como os adultos avaliam as razões para fazer um julgamento de ação frente às crenças que possuem, valores, sentimentos e julgamentos de outras pessoas e situações cotidianas.

De outro modo, ela também pode ser definida como o processo social de interpretar e apropriar-se de uma nova análise ou revisão do significado de uma experiência como um guia para a ação (Mezirow, 1994). Em síntese:

Aprendizagem transformativa refere-se ao processo pelo qual transformamos nossas estruturas de referência predefinidas, significando perspectivas, hábitos mentais, mentalidades para torná-las mais inclusivas, discriminativas, abertas, emocionalmente capazes de mudar e reflexivas para que possam gerar crenças e opiniões que se mostrarão mais verdadeiras ou justificadas para orientar a ação. (Mezirow, 2012, p. 76).

Ela é percebida como um processo de utilização de uma interpretação anterior a fim de obter uma nova compreensão da experiência com o propósito de direcionar uma ação futura. Como tal, ela é uma epistemologia metacognitiva do raciocínio evidencial (instrumental) e dialógico (comunicativo). Ela oferece uma explicação para a mudança nas estruturas de significado. Tais estruturas são definidas como quadros de referência.

Para Mezirow (1991), observando que muitas das perspectivas e esquemas de significado são inadequados, a sua modificação é fundamental na aprendizagem do adulto. Nesse sentido, observamos que essas perspectivas se transformam “mediante a reflexão sobre postulados subjacentes à resolução de problemas” (Mezirow, 1991, p. 6).

Assim, levando em consideração as diferentes formas de interpretar uma experiência, podemos defini-la também como “o processo pelo qual transformamos quadros de referência problemáticos (mentalidades, perspectivas de significado) – conjuntos de pressupostos e expectativas – para torná-los mais inclusivos, discriminativos, abertos, reflexivos e emocionalmente capazes de mudar” (Maslow, 2009, p. 92).

Nesse conjunto de definições que abarcam o conceito de aprendizagem transformativa, a regularidade se traduz em uma capacidade de realização de reflexão crítica e de questionamento de suposições e crenças. Portanto, a aprendizagem deve ser entendida à luz de um conjunto de pressupostos relativos à sua natureza e função (Mezirow, 1996).

A teoria da aprendizagem transformativa apresenta uma explicação acerca da transformação das perspectivas de sentido. Ela tem como base um processo de reflexão crítica: o questionamento e revisão de crenças e valores nos quais se apoiam as posições pessoais (Mezirow, 1990).

Segundo Mezirow (1990, 1991), durante o processo reflexivo é esperado que o sujeito tenha a possibilidade de rever as suas estruturas de significado (crenças, atitudes, reações emocionais). Tal fato irá propiciar novas formas de entendimento da realidade. Nessa transformação de perspectivas, a pessoa torna-se criticamente consciente sobre a maneira como os seus pressupostos influenciam o modo como percebe e compreende as situações; mudar pontos de vista usuais permite atuar a partir de novas formas de compreender o mundo (Mezirow, 1991, p. 167).

Tendo em conta o que afirmamos, passaremos agora a analisar o conceito de quadros de referência internos das pessoas, o qual inclui as noções de perspectiva de significado e esquema de significado.

2.3.1.2 Quadros de referência

Para Mezirow (1991) a aprendizagem transformativa pode ser percebida como o processo pelo qual alteramos quadros de referência específicos, que incluem hábitos mentais, significando perspectivas, suposições e expectativas. Tais hábitos podem ser conceituados como modos de pensar, sentir e agir de modo amplo, abstratos, habituais que constituem um aglomerado de códigos.

De acordo com o autor, um quadro de referência constitui uma estrutura interna, subjacente à atribuição de significado às nossas experiências, sendo composto por duas dimensões: a perspectiva de significado e o esquema de significado (Mezirow, 1996).

A perspectiva de significado, mais geral do que o esquema de significado, refere-se a “um conjunto de expectativas habituais” ou a uma estrutura de pressupostos que se configura num quadro de referência orientador, ou num sistema de crenças, como um alicerce a partir do qual interpretamos e avaliamos o significado das nossas experiências. Para Mezirow (1996, p. 163), ela se constitui como “predisposições globais, generalizadas e orientadoras” e muitas são formadas na infância pelo processo de socialização, num período em que não existe consciência delas nem capacidade de reflexão crítica. O autor distingue a existência de três tipos: perspectivas epistêmicas, sociolinguísticas e psíquicas. As perspectivas epistêmicas estão relacionadas com o modo como conhecemos e utilizamos o conhecimento. Já as sociolinguísticas referem-se aos mecanismos pelos quais a sociedade e a linguagem modelam a percepção e a compreensão. São exemplos as ideologias, as normas sociais. Por fim, as psíquicas estão associadas a estruturas e funções psicológicas como os mecanismos de defesa, o autoconceito e o lócus de controle. As perspectivas de significado são conceptualizadas como socialmente construídas, uma vez que a sua formação e desenvolvimento é concomitante ao processo de aquisição da linguagem que, necessariamente, acarreta a interação com seres humanos. De acordo com Mezirow (1991), diversas perspectivas de significado podem limitar e distorcer “o nosso modo de pensar, de acreditar e sentir” (p. 34), manifestando-se de modo disfuncional na idade adulta. Nesse sentido, a aprendizagem de adultos é vista como um contexto e uma oportunidade únicas para a transformação de perspectivas, ou seja, “como um processo que conduz a perspectivas de significado mais inclusivas, mais diferenciadas e mais permeáveis a perspectivas alternativas” (Simões, 2000, p. 815).

O esquema de significado, como a outra dimensão do quadro de referência, é definido por Mezirow (1996, p. 63) como um “agrupamento (cluster) de crenças,

sentimentos, atitudes e de juízos de valor específicos, que acompanham e configuram uma interpretação”. Assim, ele traduz as manifestações concretas das perspectivas de significado – mais gerais –, implícitas às nossas ações. Os esquemas de significado podem estar envolvidos na aprendizagem instrumental (a maneira como realizar determinada atividade), na aprendizagem comunicativa ou dialógica (como compreender e executar uma comunicação) e na aprendizagem autorreflexiva (como compreendermo-nos a nós próprios) (Mezirow, 1991). Por exemplo, um esquema de significado pode ser a crença que a pessoa adulta tem sobre o papel da mulher.

Um quadro de referência, composto pela perspectiva e pelo esquema de significado, elemento central no processo de aprendizagem transformativa, é entendido como uma estrutura de pressupostos e expectativas através da qual filtramos e atribuímos subjetivamente sentido às impressões sensoriais. Ele abrange as esferas cognitiva, afetiva e conativa. Como tal, ele delimita seletivamente nossa percepção, os sentimentos e a disposição, predispondo as expectativas e propósitos de nossas intenções.

Quadros de referência são os resultados das formas de interpretar a experiência. Eles podem estar dentro ou fora de nossa consciência. Muitas de nossas crenças mais cautelosas sobre nós mesmos e nosso mundo, de que somos espertos ou estúpidos, bons ou maus, vencedores ou perdedores, são inferidas a partir de experiências afetivas repetitivas fora da consciência. Por causa de tal experiência afetivamente codificada, pode-se dizer que cada pessoa vive em uma realidade diferente da de qualquer outra pessoa. (Mezirow, 2012, p. 83).

Cotidianamente, utilizamos quadros de referência como estruturas de nossa cultura e de nossa linguagem na busca de uma interpretação do significado dos eventos e atribuição de coerência às nossas experiências. Os quadros de referência podem ser percebidos como estruturas da cultura e da linguagem através dos quais buscamos significado, oferecendo coerência às experiências cotidianas. Particularmente, eles esculpem e delimitam nossa percepção, cognição e sentimentos direcionando nossas finalidades, convicções, perspectivas e metas (Mezirow, 1991). Assim, esses quadros direcionam nossa percepção moldando nossas intenções e expectativas. Essas noções antecipadas determinam nossas escolhas e, quando as ideias não se aproximam desses preconceitos, temos uma forte tendência a rejeitá-las.

Como uma experiência categorizada, crenças, pessoas, eventos e o eu envolvem quadros de referências, que são estruturas de suposições e expectativas nas quais nossos pensamentos, sentimentos e hábitos se baseiam. Quadros de referência podem ser regras, critérios, códigos, linguagem, esquemas, cânone cultural, ideologia, padrões ou paradigmas. Os quadros incluem traços e disposições de personalidade, alocação de poder em genealogia, visões de mundo, doutrina religiosa, valores estéticos, movimentos sociais, esquemas ou roteiros psicológicos, estilos de aprendizagem e preferências (Mezirow & Taylor, 2010, p. 22).

Um quadro de referência é composto de duas dimensões: hábito mental, como o modo de pensar, sentir, e pontos de vista resultantes como um aglomerado de sentimentos negativos, crenças, julgamentos e atitudes que podemos ter em relação a pessoas ou comunidades específicas com particularidades diferentes das nossas.

Um quadro de referência é alterado quando nos tornamos criticamente reflexivos das premissas básicas subjacentes aos nossos modos de pensar, sentir e agir e os redefinimos. No reenquadramento subjetivo, nos tornamos coautores das narrativas culturais das quais nos aproximamos (Mezirow & Taylor, 2010).

Nessa perspectiva, a aprendizagem e o desenvolvimento se associam a nossas perspectivas de significado ou sistemas de interpretação para conseguir uma interpretação nova ou revista da nossa prática. Segundo Mezirow (1996, p. 163), “a aprendizagem ocorre ao elaborarem-se os esquemas de significado existentes, ao aprender novos esquemas de significado, ao transformá-los ou ao transformar as perspectivas de significado”. Assim, os esquemas de significado e as perspectivas de significado possuem um potencial transformativo e, à medida que esses quadros vão se transformando, a aprendizagem ou o desenvolvimento vão se estabelecendo.

A partir do entendimento dos conceitos fundamentais inerentes à aprendizagem transformativa, conclui-se que a sua implicação prática na educação de jovens e adultos tem como objetivo primordial

ajudar as pessoas a tornarem-se mais reflexivas na colocação e solução de problemas; mais criticamente autorreflexivas, de modo a participarem mais completa e livremente no discurso e na ação racional, e de maneira a desenvolverem-se em direção a perspectivas mais consistentes (Mezirow, 1991, p. 214).

Em consonância com esse raciocínio, Perry (1999) afirma que o desenvolvimento intelectual dos adultos ocorre com uma alteração duradoura no quadro de referência para uma nova interpretação da realidade. Ou seja, com as mudanças em sua forma epistêmica, tais quadros se alteram. O autor afirma também que, com o decorrer do desenvolvimento, a crença sobre o conhecimento vai se tornando mais complexa, com maior reorganização e capacidade de transformação. Estudos de Perry (1999) mostram que os educandos, ao longo da alteração de quadro de referência, modificaram suas formas epistêmicas e sua progressão intelectual passou por diferentes estágios de desenvolvimento: do estágio inicial, em que se encontravam numa forma dualista, uma polaridade direta, ao pensamento relativista, com alteração em seus papéis e valores em diferentes domínios no processo da tomada de decisão, modificando também a forma de lidar com as incertezas e as ambiguidades.

2.3.2 Aprendizagem instrumental e aprendizagem comunicativa

As ideias propostas por Jurgen Habermas tiveram uma importante influência na formulação da teoria da aprendizagem transformativa, proposta por Mezirow, a partir dos estudos sobre o discurso humano, uma base epistemológica para a aprendizagem e educação de adultos.

Ambos fomentam um compromisso social de educadores de adultos em busca de uma sociedade mais livre e consciente. Tal aproximação teórica já é perceptível no prefácio da obra “Transformative Dimensions of Adult Learning”, publicada em 1991, em que Mezirow reconhece de forma clara a influência de Jurgen Harbermas, particularmente a respeito dos interesses constitutivos dos saberes, como também a respeito das condições ideais para o discurso racional. Nessa perspectiva epistemológica, Mezirow encontrou uma interpretação na alteração das estruturas de significado que desembocam em dois domínios de aprendizagem: a aprendizagem instrumental e a comunicativa. Ele assume que tais aprendizagens são complementares e integradoras e agregam dimensões subjetivas ou interpretativas.

A aprendizagem instrumental é focada no aprendizado por meio da solução de problemas, através de um direcionamento por tarefas e estabelecimento das relações de causa e efeito. Há uma busca por aprender a fazer a partir de uma base empírico-analítica. Ela envolve o controle ou gestão do ambiente ou de outras pessoas, incluindo a melhoria do desempenho. As crenças são validadas por testes empíricos, como na ciência e

matemática, para verificar se uma afirmação é verdadeira, ou seja, como é suposto ser (Mezirow & Taylor, 2010).

Na aprendizagem instrumental pode-se aprender a controlar ou a operar o ambiente e direcionar-se à busca da verdade observando, por uma medição mais objetiva, se uma coisa é como foi afirmado. Como exemplo, pode-se citar o aprendizado na operação de uma máquina, ou no manuseio de um software de computador. Desse modo, é uma busca pelo meta-aprendizado, ou seja, aprender a compreender o que alguém busca afirmar em um contexto específico envolvendo valores, sentimentos, questões morais (Mezirow, 1994).

A outra forma de aprendizagem é a comunicativa, envolvida na compreensão do significado relacionado a valores, sentimentos, autonomia, democracia. A aprendizagem comunicativa raramente é submetida a um teste empírico. Ao invés de tentar determinar a verdade, ou seja, se algo se apresenta como é esperado, o objetivo é estabelecer a validade, ou justificativa, para alguma crença. Ela envolve entender o que os outros querem dizer quando se comunicam conosco. Através do discurso, corroboramos ou justificamos crenças relativas à aprendizagem comunicativa. Ela situa-se na esfera da comunicação humana, na compreensão do que os outros nos querem dizer e do que nós queremos comunicar aos outros.

A avaliação discursiva é aquele tipo de diálogo em que participamos com os outros, que acreditamos ser informados de modo objetivo e racional com o propósito de avaliar razões que justifiquem crenças problemáticas (Mezirow & Taylor, 2010). Essas crenças incluem conceitos abstratos, como democracia, cidadania, justiça e amor.

Nessa busca argumentativa, Mezirow (1994) destaca que o diálogo deve ser direcionado para o conteúdo, na busca pela defesa de crenças pela argumentação de razões e pelo exame dos pontos de vista das pessoas envolvidas. Assim, os argumentos e as premissas são avaliados para realizar um julgamento que é considerado válido até que novas evidências, argumentos ou pontos de vista sejam encontrados, dando sequência ao processo de discurso. Assim, o consenso encontra-se, portanto, sempre sujeito a reexame.

Nessa perspectiva teórica, em um contexto da educação de adultos, o diálogo deve se estabelecer com

Informações mais precisas e completas; liberdade de comunicação e distorção do auto-engano; abertura a pontos de vista alternativos e empatia e preocupação sobre como os outros pensam e sentem; a capacidade de pesar evidências e avaliar

argumentos objetivamente; consciência do contexto de ideias e suposições tomadas como certas, incluindo as próprias; igualdade de oportunidade para participar nos vários papéis do discurso; a disposição de buscar entendimento, concordância e um melhor julgamento provisório como um teste de validade até que novas perspectivas, evidências ou argumentos sejam encontrados e validados através do discurso, produzindo um melhor julgamento (Mezirow & Taylor, 2010, p. 20).

Mezirow(1994) destaca que o discurso racional tem um papel fundamental no processo educativo na medida em que o educando explora o relevo dos diferentes pontos de vista sobre um determinado assunto. Ele considera também, em consonância com o pensamento reflexivo de King e Kitchener (1994), que a identificação, justificação e validação de significados é realizada mediante esse discurso. Para Oliveira (2007, p. 217), “o desenvolvimento desse tipo de pensamento é, efetivamente, entendido como a missão principal da educação de adultos, que consistiria em ajudar as pessoas a tornarem-se mais reflexivas na colocação e solução de problemas”.

Mezirow (1991) compreende a aprendizagem transformativa⁸ como um processo pelo qual os adultos aprendem a pensar e refletir criticamente, ao invés de aceitarem e assumirem acriticamente pressupostos que são apresentados por terceiros. Tal análise envolve os seguintes elementos: a) refletir criticamente sobre a origem, a natureza e consequências sobre importantes pressupostos pessoais e dos outros; b) ter a capacidade de determinar a veracidade dos eventos e das coisas por meio da pesquisa empírica na aprendizagem instrumental; c) na aprendizagem comunicativa, significa alcançar uma crença justificada por meio de um discurso que seja continuamente esclarecido; d) realizar uma ação por meio da perspectiva transformativa, e) aquisição de uma disposição para realizar uma reflexão mais crítica sobre os pressupostos e agir de acordo com uma compreensão transformada.

⁸ É importante destacar também as pesquisas de outros autores a respeito da aprendizagem transformativa. Cranton e Taylor (2012, p. 194) apresentam três perspectivas para a aprendizagem transformativa. A primeira apresentada pelos autores é a transformação racional, cuja unidade de análise é o próprio indivíduo. Nesta perspectiva, há um empenho em compreender como as pessoas mudarão suas ideias e ações na medida em que analisam criticamente suas atitudes. A segunda perspectiva é a transformação extra racional, apresentada nas teorias de Jung, cujos estudos sobre símbolos, imagens e arquétipos fundamentam suas reflexões a respeito do inconsciente. Por último, a terceira perspectiva refere-se à transformação social, apoiada na construção social e não na psicologia. Essa abordagem propõe que a unidade de análise não leve em consideração somente o indivíduo, mas também o contexto e a sociedade na qual este indivíduo está inserido. A transformação do indivíduo ocorre em conjunto com a transformação da sociedade. (Santos, 2017).

2.3.3 Experiência de aprendizado transformativa

Em termos educativos, uma experiência de aprendizado transformadora envolve um ambiente de aprendizagem seguro e acolhedor formado pela interação entre os seus participantes. Tal experiência está inserida em um paradigma relacional e fenomenológico. Ele é relacional no sentido em que consideramos aceitar que o ambiente de aprendizagem seja formado na interação entre os participantes; e fenomenológico ao sustentarmos a questão com conceituações que visem a apreender o ponto de vista experiencial no olhar do educando (Mälkki & Green, 2016).

A ideia de ambiente de aprendizado seguro e aceitável não se refere apenas às características objetivas de um ambiente, mas a algo que vai além das características físicas do local e é necessariamente experimentado individualmente: a expectativa de que alguém se sinta aceito e que suas contribuições para a discussão serão recebidas em um determinado ambiente social. Além disso, porque tal ambiente é algo experimentado individualmente, com base na formação social de perspectivas de significado (Mezirow, 1991), não podemos assumir que o ambiente seja percebido ou sentido da mesma forma por todos. Na educação de jovens e adultos, a preocupação de proporcionar ao educando um ambiente seguro e de aceitação, sobretudo em termos psicológicos, é fundamental para a noção de inclusão, real pertencimento ao grupo, permanência e persistência nas atividades, sobretudo se tivermos presente que estão implicadas, frequentemente, pessoas com percursos de insucesso, desvalorização e rejeição.

Assim, uma experiência de aprendizagem transformativa pode ocorrer a partir da elaboração de esquemas de significado, através do aprendizado de novos esquemas de significado, pela transformação de esquemas de significado e pela transformação de perspectivas de significado.

Nessa experiência de mediação, Mezirow (1991) destaca também a importância de um elemento imprescindível para um aprendizado transformador: o diálogo. Em consonância com Habermas sobre a circunstância de fala ideal, tem por finalidade oferecer suporte a um ambiente acolhedor de pontos de vista diferentes, propício à progressão do desenvolvimento epistemológico – inerente ao alcance do pensamento reflexivo –, o que implica, entre outros aspectos, ter acesso a outros pontos de vista e perspectivas sobre o mesmo assunto.

Há, nesse sentido, uma conversa entre educador e educando, e não entre educador e um objeto passivo, na busca de maior autonomia em uma atividade educacional movida

pela práxis pedagógica. Nesse diálogo, o discurso se destaca como “o processo em que temos um diálogo ativo para entender melhor o significado de uma experiência. Pode incluir dentro de um grupo ou entre duas pessoas, incluindo um leitor e um espectador e um artista.” (Mezirow, 2012, p. 81).

O discurso construtivo se estabelece, diferentemente de uma assimilação acrítica, como elemento fundamental no aprendizado transformador. Ele faz com que a experiência de outras pessoas seja elemento para a tomada de decisão e negociação com base em nossos valores e objetivos, sentimentos e significados. Além disso, o discurso construtivo proporciona uma reflexão na possibilidade de tomada de consciência e contingência de o educando questionar as suposições que direcionam o seu pensamento, suas ações e movimentos. Para além disso, o diálogo bem orientado tem o potencial de promover a reflexão crítica, direcionando o indivíduo a confrontar as suas perspectivas de sentido.

Para compreender a dinâmica de uma experiência de aprendizado transformativa, juntamente com o papel do diálogo nesse processo, é indispensável discutir a respeito do conceito de reflexão. Para Mezirow (2000, p. 3), ela é entendida como uma condição de ser humano e uma necessidade urgente de entender e ordenar o sentido de nossa experiência, integrá-la com o que sabemos, a fim de evitar a ameaça do caos. Podemos também definir a reflexão como o encadeamento pelo qual damos forma e, assim, tomamos consciência de nossas expectativas pré-reflexivas. É, portanto, um processo interno ou autofocado, estando a pessoa ciente de que sua realidade é crivada pelos seus conceitos e crenças imersos em um conjunto de significados. A reflexão pode ser considerada como um veículo para um conhecimento mais válido, uma capacidade de tornar-se consciente e rever criticamente as premissas paradigmáticas para que o conhecimento geral se mova à frente. Nesse contexto, o educando modifica também as suas experiências pessoais na busca por emancipação, desenvolvimento da autonomia, e é constantemente direcionado para identificar e transformar o entendimento/percepção das suas experiências.

O interesse do conhecimento resultante da auto-reflexão, incluindo o interesse no modo como a nossa história e biografia se expressam, influenciam a forma como nos vemos a nós próprios, os nossos pressupostos sobre a aprendizagem, sobre a natureza e utilização do conhecimento, e nos nossos papéis e expectativas sociais (Mezirow, 1991, p. 87).

Mezirow (1991) e Mälkki (2010) referem-se à reflexão como processo de tomar conhecimento e, em seguida, interrogar as suposições que governam nosso pensamento,

sentimento e atuação. Assim, a reflexão em destaque é compreendida como um tipo específico de pensamento crítico e avaliação de premissas para as próprias perspectivas de significado que, por conseguinte, orientam a compreensão e interpretação também em relação ao conhecimento externo (Mälkki & Green, 2016).

Para O'Sullivan, Morrell e O'Connor (2002), tal como para Mezirow (1991), uma experiência de aprendizagem transformativa envolve vivenciar uma mudança estrutural e profunda nas premissas básicas do pensamento, sentimentos e ações e como uma mudança de consciência pode alterar essencialmente e irreversivelmente o nosso modo de ser e perceber o mundo. Nesse sentido, tal aprendizado não é simplesmente uma questão de os educandos terem contato com novos conhecimentos e informações, mas direciona-se para uma transformação global. Há, portanto, uma alteração de perspectivas, interpretações e respostas dos educandos, assim como mudanças no modo como eles percebem a si mesmos e o que os rodeia.

Direcionada para a aprendizagem de adultos, uma experiência de aprendizagem transformativa busca possibilitar o autodirecionamento e o pensamento independente; ela também tem a pretensão de envolver questões éticas e reflexivas, além de suscitar o engajamento dos professores e o entusiasmo dos educandos em orientar as ações de seu aprendizado na aproximação com o conceito de consciência crítica (Freire, 1979; 2005). Uma experiência de aprendizado transformadora requer que o educando desenvolva atitudes decorrentes de situações educacionais e um julgamento efetivo de agir ou não em determinadas circunstâncias educacionais. Essa escolha pode determinar uma atividade imediata sobre como agir, ou uma ratificação fundamentada de uma referência de ação existente. De modo mais particular, é um raciocínio direcionado para a ação na busca do que fazer em determinadas situações.

É importante destacar também que nesse segmento educacional o diálogo é frequentemente considerado um meio de promover aprendizagem transformadora. Ele é uma conversa entre iguais e não dentro de autoridade de poder (Mezirow, 1991). Ele faz parte de um contexto que enfatiza a segurança e a aceitação e fornece um ambiente mais frutífero ao aprendizado transformador.

Síntese do capítulo

Em um mundo cada vez mais globalizado, os avanços científicos e tecnológicos propiciam a comunicação de diferentes abordagens educacionais capazes de auxiliar o desenvolvimento de habilidades cognitivas e proporcionar o letramento científico em relação às novas possibilidades. Nessa perspectiva, uma experiência de aprendizado transformativa está diretamente relacionada com um novo espaço de aprendizagem.

Na educação de jovens e adultos ainda é possível notar a ausência de interação e acolhimento de diferentes demandas. Os educandos se sentem inseguros com relação aos conhecimentos prévios que já possuem e a ausência de diálogo prevalece no contexto da sala de aula. Na contramão desse exemplo, percebemos que a elaboração de significados mais amplos, complexos e integradores é a finalidade dos processos de aprendizagem, e os espaços educacionais que promovem a participação e interatividade oportunizam aos educandos possibilidades de se engajar em processos de criação de novos conceitos sobre diferentes fenômenos. Assim, o educando vai diferenciando progressivamente e ao mesmo tempo reconciliando integrativamente os novos conhecimentos em interação com aqueles já existentes em sua estrutura cognitiva.

Os mapas conceituais, como uma ferramenta cognitiva que propicia representar um conjunto de conceitos relacionados de forma significativa e substancial, possibilitam uma alteração no significado da experiência. Eles permitem clarificar para o educando e para o professor que houve uma reorganização cognitiva e uma aquisição e armazenamento significativos de uma nova informação.

Ao longo de nossos estudos neste capítulo, compreendemos e destacamos também que a cognição epistêmica é o conhecimento sobre o conhecimento, especialmente o conhecimento sobre questões fundamentais de justificação e questões associadas de objetividade, subjetividade, racionalidade e verdade. Ressaltamos que o conhecimento epistêmico, entendido como o processo cognitivo que habilita os indivíduos a considerar os critérios, os limites e a certeza do conhecimento, é fundamental para modificarmos nossas estruturas de referência predefinidas com uma nova perspectiva, novos hábitos mentais, análises mais discriminativas, abertas e emocionalmente capazes de se transformar na busca constante por reflexão para a orientação da ação. Estudos revelaram relações significativas entre crenças e cognição, motivação e desempenho dos educandos na sala de aula da educação de jovens e adultos.

Capítulo III PROCESSOS COGNITIVOS RELACIONADOS COM A APRENDIZAGEM

O terceiro capítulo apresenta inicialmente uma busca pela contextualização conceitual do termo cognição epistêmica. Apresentamos também a teoria dos esquemas e direcionaremos nosso foco para a confluência entre a cognição epistêmica e a aprendizagem na matemática. Após esta introdução, destacaremos elementos centrais para a identificação de um problema e as etapas para a sua resolução. Ao final do capítulo, argumentaremos sobre as bases conceituais da ativação aumentada e dos textos de refutação como estratégias cognitivas da promoção na mudança nas crenças epistemológicas.

3.1 Contextualização conceitual da cognição epistêmica

A cognição epistêmica, sob suas várias denominações, tem sido muito discutida no campo da psicologia educacional ao longo dos últimos 30 anos. Em parte, essa discussão decorre da própria natureza do construto: o que é exatamente cognição epistêmica? Como deve ser conceituada? (Knight & Littleton, 2017). Na busca por um suporte conceitual para respostas a essas indagações, discutiremos seu conceito, sua evolução histórica e suas possibilidades de aplicação na educação de jovens e adultos.

Diversas denominações têm sido utilizadas nesses últimos anos para descrever a cognição epistêmica: crenças epistemológicas (Schommer, 1990); crenças epistêmicas (Schraw, Bendixen, & Dunkle, 2002); entendimento epistemológico (Kuhn, Cheney, & Weinstock, 2000) ou pensamento (Kuhn & Weinstock, 2002); epistemologia pessoal (Hofer & Pintrich, 2002); compromissos epistêmicos (Zeineddin & Abd-El-Khalick, 2010). Em 2008, Greene, Azevedo e Torney-Purta sugeriram que fosse adotada a expressão cognição epistêmica, que consideraram como mais abrangente para esse conjunto de denominações e, por essa razão, será utilizada nesta pesquisa. Esse conceito mais amplo descreve a cognição epistêmica não em termos de construções cognitivas subjacentes, mas em termos de como essas construções estão implicadas pelo uso da linguagem em contextos relevantes.

De acordo com Greene, Sandoval e Braten (2016), a pesquisa sobre cognição epistêmica tem origens na psicologia (Perry, 1970), na educação disciplinar, na sociologia

da ciência e na filosofia. A partir das pesquisas desenvolvidas por Perry (1970) sobre o desenvolvimento das perspectivas de conhecimento dos educandos universitários, o estudo das crenças epistêmicas tornou-se uma das áreas de pesquisa que mais cresce na Psicologia Educacional. Essas crenças são teorizadas para analisar como os educandos abordam as tarefas de aprendizagem (Schoenfeld, 1992), monitoram a compreensão (Schommer, 1990), planejam resolver problemas e realizar esses planos (Schoenfeld, 1985).

A cognição epistêmica é um termo utilizado para descrever um conjunto de processos mentais que envolvem o desenvolvimento e o emprego das próprias concepções de conhecimento e saber (Greene, Sandoval, & Braten, 2016). De outro modo, a cognição epistêmica pode ser definida como o conhecimento sobre o conhecimento, especialmente sobre questões fundamentais de justificação do próprio conhecimento e questões associadas a objetividade, subjetividade, racionalidade e verdade.

Em uma análise contextual, o conceito também pode ser analisado de outro modo. No contato com novas informações ou em nossas atividades mais elaboradas, somos influenciados pelas crenças que temos sobre o conhecimento e o modo como reconhecemos as coisas. A epistemologia pessoal, crenças ou teorias epistemológicas, ou cognição epistêmica é ativada à medida que nos empenhamos em aprender e desenvolver o aprendizado (Hofer, 2002). A consciência dos indivíduos sobre as suas concepções do conhecimento e do saber e como eles pensam e raciocinam – sobre os aspectos epistemológicos do saber – compõe um construto psicológico denominado de Cognição Epistêmica. Nesse bojo, tal construto reflete um conjunto de tentativas ao longo dos últimos anos para elaborar um termo integrador de um amplo conjunto de designações e processos com os quais se encontra estreitamente interligado.

Nesse largo conjunto de aplicações de pesquisa, denominações conceituais e abordagens metodológicas, tem havido alguma inquietação quanto à natureza da cognição epistêmica (Knight & Littleton, 2017). Desde a sua criação (Perry, 1970), houve uma preocupação em especificar as componentes de cognição epistêmica (Hofer & Pintrich, 1997; Schommer, 1990), a especificidade do domínio ou a generalidade dessas crenças (Hofer, 2006; Muis, 2006) e, acima de tudo, descrever modelos conceituais para identificar diferentes crenças epistêmicas.

Assim, para um melhor entendimento conceitual, necessitamos diferenciar as crenças epistêmicas do conceito cognição epistêmica. Para Oliveira (2005), as crenças epistêmicas estão associadas, significativamente, ao pensamento utilizado para abordar temas complexos e controversos, que fazem parte do cotidiano das pessoas. Já a cognição

epistêmica corresponde a um tipo de cognição que inclui o conhecimento que a pessoa tem acerca dos limites do processo de conhecer, da certeza do conhecimento e dos critérios desse último (King & Kitchener, 1994, p. 12)

Entre os vários modelos de cognição epistêmica, há uma confluência sobre duas áreas principais de estudo, delineadas por Mason, Boldrin e Ariasi (2010) e por King e Kitchener (2002) a saber: o que é conhecimento e como se conhece. O conhecimento epistêmico pode ser compreendido como “o processo cognitivo que habilita os indivíduos a considerar os critérios, os limites e a certeza do conhecimento” (Maggioni et al., 2009, p. 188). Em consonância com VanSledright e Reddy (2014), percebemos que o posicionamento epistêmico de um indivíduo determina o que ele considera ser conhecimento e como esse conceito pode ser adquirido e aplicado. Essa concepção de conhecimento, que molda as estruturas de crenças de um indivíduo (Hofer, 2002), impacta no seu entendimento do ensino e da aprendizagem de um determinado conteúdo (Hofer, 2002; Hofer & Pintrich, 1997; Schoenfeld, 1992).

Em estudos mais recentes, Perry (1999) conceituou o desenvolvimento intelectual como uma mudança ao longo da vida em quadros de referência para a interpretação da realidade. Esses quadros se alteram em consonância com as mudanças na forma epistêmica. Com as transformações, formas epistêmicas (crença e conhecimento) tornam-se mais profundas, com maior capacidade de explicação, reorganização e transformação das experiências cotidianas. Destaca-se que, para Mezirow (2000), a transformação de perspectivas só ocorre porque há uma mudança epistêmica. Ou seja, a reflexividade crítica é do domínio da cognição epistêmica.

3.1.2 Episteme, epistemologia, crenças epistemológicas

Ao realizar uma análise conceitual nos estudos recentes acerca da cognição epistêmica, é necessário distinguir alguns elementos conceituais que são fundamentais para o entendimento central dos impactos de seus aspectos teóricos na aprendizagem. O termo ‘epistêmico’ tem sua origem no radical grego *episteme*, que significa conhecimento, ou formas de conhecer. É um termo tipicamente usado como adjetivo, relacionado ao conhecimento. Assim, “uma crença epistêmica é uma crença ligada ao conhecimento” (Kitchener, 2011, p. 93).

Quando essa crença está ligada ao conhecimento, ela se estabelece como uma representação do conhecimento. Ao evidenciarmos que uma representação se apresenta em

um patamar mais elevado do que o conceito representado, uma crença pode ser observada como “um meta-nível em comparação com o conhecimento” (Kitchener, 2011, p. 93). Tal representação se apresenta conforme a Figura 10.

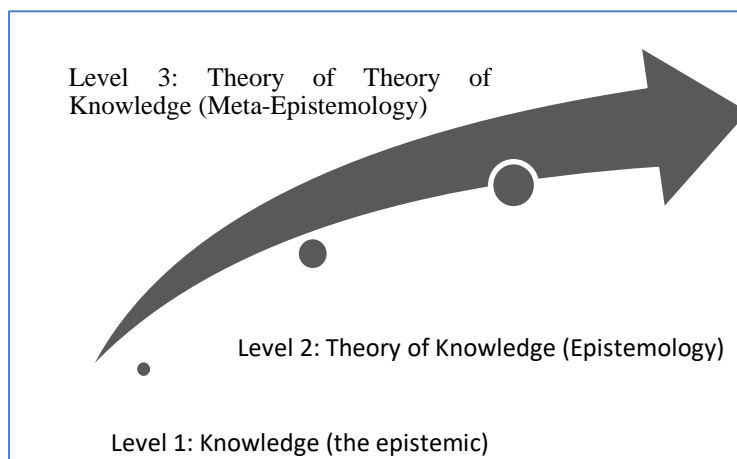


Figura 10. Níveis na teoria do conhecimento

Fonte: Adaptado de Kitchener, R. F. (2011,p. 93).

Contudo, há uma ambiguidade que pode ser percebida. A crença epistêmica pode estar relacionada ao conhecimento, conforme destacado por Kitchener (2011), ou pode estar interligada com uma crença distinta, como a ideia de que a terra tem o formato de uma esfera, por exemplo.

Outro conceito elementar no estudo da cognição epistêmica é o termo “epistemologia”. Ele é compreendido como a teoria do conhecimento, sendo o sufixo “logos” entendido como “teoria do”. Notadamente, observamos que parte do “logos” está em um nível mais elevado do que a parte epistêmica. Assim, havendo conhecimento, um relato dele seria uma epistemologia (Kitchener, 2011). Como exemplo, podemos observar a Figura 11 como representação da explicação do conceito epistemologia:

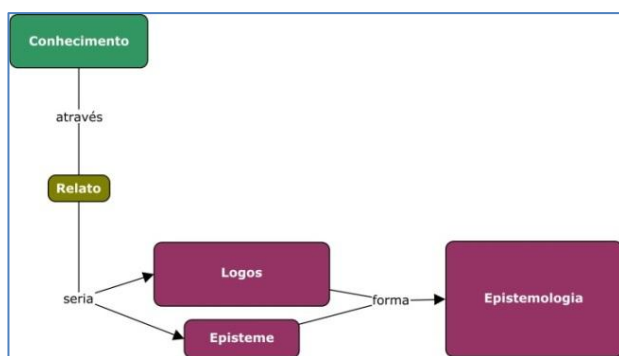


Figura 11. Epistemologia

A expressão crenças epistemológicas foi utilizada por Shommer (1990) para caracterizar seu trabalho nessa área de pesquisa. Para ela, este construto tem maior proximidade com as crenças a respeito da teoria do conhecimento e, além disso, apesar de algumas pessoas possuírem tais crenças, é mais esperado que os educandos possuam “crenças epistêmicas” que se traduzem como crenças sobre o conhecimento.

Em seu estudo com educandos de graduação, Shommer (1990) aprofundou-se em duas questões fundamentais: Quais são as crenças dos educandos sobre a natureza do conhecimento? Como essas crenças afetam a compreensão? A partir da análise feita no estudo, a autora apresentou cinco conclusões a respeito das questões focais apresentadas:

(a) a epistemologia pessoal pode ser caracterizada como um sistema de crenças mais ou menos independentes; (b) estas crenças têm efeitos distintos na compreensão e na aprendizagem; (c) as crenças epistemológicas são influenciadas pelo ambiente familiar e educacional; (d) esses efeitos existem além da influência de variáveis que influenciam a compreensão e a aprendizagem; (e) esses efeitos são generalizáveis em dois domínios de conteúdo. (Shommer, 1990, p. 503).

A composição e a estrutura da epistemologia pessoal como um sistema de crenças mais ou menos independentes foi observada nos resultados de duas análises fatoriais no estudo em questão com educandos de graduação. Essa pluralidade de dimensões revelou a composição da epistemologia pessoal, bem como trouxe formas de testar os diferentes efeitos de cada dimensão na compreensão e na aprendizagem.

Para Oliveira (2005), em consonância com os estudos de Shommer (1990),

as crenças epistemológicas exercem uma influência directa e indirecta nas atividades de aprendizagem e nos resultados acadêmicos. Apontam, também, para o importante papel que as crenças epistemológicas desempenham, a nível da aprendizagem. Efetivamente, percebemos que os sujeitos com concepções sobre o conhecimento pouco sofisticadas ou simplistas tendem a distorcer informações contraditórias ou inconclusivas (Oliveira, 2005, p. 192).

Para Shommer (1990), uma importante elucidação em seu estudo foi compreender que as crenças epistemológicas parecem afetar o processamento das informações e o monitoramento de sua compreensão. Assim, quando os educandos se deparam com uma

informação complexa, a crença no aprendizado rápido, de tudo ou nada, parece afetar o grau em que eles integram o conhecimento e prejudica também a sua exatidão na avaliação da compreensão de um problema. Os resultados do estudo apontam para o fato de que o nível de escolarização dos pais seja um preditivo de que seus filhos desenvolverão ou não um sofisticado sistema de crenças epistemológicas.

3.2 Crenças gerais e crenças específicas

Durante muitos anos as pesquisas a respeito da cognição epistêmica foram conduzidas como se as crenças epistemológicas fossem de domínio geral (Baxter Magolda, 1992; Kitchener & King, 1981; Perry, 1968; Schommer, 1990). Recentemente, pesquisadores teorizaram que as crenças epistemológicas são de domínio geral e específico (Buehl et al., 2002; Hofer, 2000; Muis, Bendixen, & Haerle, 2006; Schommer-Aikins, 2002).

Em seus primeiros estudos, Shommer (1990) direcionava suas conclusões para o fato de as crenças serem gerais. Em consonância com Gill, Ashton e Algina (2004), embora diversos pesquisadores tenham apresentado vários modelos concorrentes da natureza das crenças epistemológicas, eles se aproximam ao afirmar que as crenças epistemológicas gerais se referem às crenças individuais sobre a natureza do conhecimento e os processos de conhecimento. Para eles, crenças epistemológicas foram propostas, mas, nesse conjunto, a crença básica de que o conhecimento é simples e certo é o mais forte preditor de raciocínio menos sofisticado.

Contudo, alguns pesquisadores têm identificado crenças epistemológicas específicas no educando. Para Calderhead (1996), em um artigo de revisão de literatura sobre crenças de professores, cada assunto acadêmico envolve questões epistemológicas sobre o que significa o conhecimento no sujeito e como o conhecimento no assunto deve ser desenvolvido. Ao percebermos que o conhecimento é multidimensional e possui multicamadas, é compreensível que as crenças sobre esse conhecimento sejam igualmente multidimensionais e se estabeleçam em multicamadas. Assim, os indivíduos podem possuir crenças gerais sobre o conhecimento, mas mantêm crenças distintas sobre formas de conhecimento mais específicas (Buehl & Alexander, 2001).

Para as autoras, a distinção entre crenças epistemológicas gerais e específicas tem sido particularmente desenvolvida em pesquisa sobre instrução de matemática. A crença epistemológica específica do domínio de que o conhecimento na resolução de problemas

de matemática é desenvolvido através de regras e procedimentos de aprendizagem passiva ainda prevalece em alguns segmentos educacionais.

Em um estudo com 701 estudantes universitários, Schommer-Aikins e Duell (2013) buscaram compreender como as crenças epistemológicas (crenças sobre conhecimento e aprendizagem) influenciavam a resolução de problemas matemáticos. Assim, os estudantes universitários concluíram um questionário com crenças de domínio geral e crenças de domínio específico (resolução de problemas matemáticos).

As análises indicaram que a crença de domínio geral teve efeitos indiretos na profundidade cognitiva e no desempenho matemático. No entanto, o domínio específico da crença de resolução de problemas matemáticos teve efeitos diretos na profundidade cognitiva e na resolução de problemas matemáticos. Ou seja, quanto mais os educandos acreditavam que a matemática leva tempo para ser aprendida e possui muita utilidade na vida cotidiana, maior sua capacidade cognitiva, profundidade e compreensão na resolução de problemas matemáticos.

Em nosso estudo, observaremos crenças gerais e principalmente as crenças de domínio específico nos educandos da EJA, no âmbito da matemática. A análise empírica tem por um de seus objetivos apresentar a percepção dos educandos a respeito de suas dificuldades na compreensão dos elementos centrais na resolução de um problema de matemática.

3.3 Teoria dos esquemas

Uma das teorias mais importantes sobre conceitos como elementos fundamentais para a cognição, com foco no conhecimento, é a do esquema. Ela é uma explicação de como os leitores utilizam o conhecimento anterior para compreender e aprender com o próprio texto. Estruturada na perspectiva cognitivista, a teoria dos esquemas objetiva que o conhecimento e suas bases sejam sedimentados pelo desenvolvimento e rearranjo dos esquemas.

Com origem nas publicações de Kant, os “esquemas” foram conceituados por esse autor como regras da imaginação produtiva através das quais o entendimento é capaz de aplicar suas categorias à multiplicidade da percepção sensível no processo de realização, conhecimento ou experiência. Para ele, um esquema é uma representação universal abstrata, em que a aquisição do conhecimento se interpõe entre a informação sensorial bruta

e as categorias abstratas a priori – os esquemas. Os esquemas se estabelecem como elementos essenciais dos quais depende todo o processamento da informação.

Com os avanços dos estudos sobre cognição, na década de 70 do século passado, Rumelhart e Ortony (1977) trouxeram novas discussões sobre o tema. Para esses autores, os esquemas são utilizados no processo de interpretação de dados sensoriais (linguísticos e não linguísticos), na recuperação de informações da memória, na organização de ações, na determinação de metas e subalvos, na alocação de recursos e, geralmente, na orientação do fluxo de processamento no sistema.

A teoria dos esquemas é essencialmente uma teoria sobre o conhecimento. Ela explica como o conhecimento é representado e como tal fato pode auxiliar na compreensão de determinadas informações específicas. De acordo com essa teoria, todo conhecimento é armazenado em unidades denominadas esquemas, que, por sua vez, são utilizados no processo de interpretação de dados sensoriais para acessar a informação armazenada na memória, organizar ações, determinar metas e submetas, localizar fontes, e, de modo geral, direcionar o fluxo do processamento das informações. Assim, percebemos que os esquemas determinarão o modo pelo qual um educando perceberá, interpretará e abordará uma nova situação, ou uma tarefa de aprendizagem, ou um problema a resolver.

Para Rumelhart (1980), um esquema é uma estrutura cognitiva que estabelece a representação de conceitos genéricos armazenados na memória. Há esquemas de representação de nosso conhecimento sobre todos os tipos de conceitos, tais como objetos, situações, eventos, sequência de eventos, ações ou sequência de ações. Um esquema contém, como parte de sua especificação, uma rede de inter-relações entre o conjunto de subesquemas que possibilitam a interpretação de determinadas situações.

Em consonância com outros autores, um esquema é definido como uma estrutura mental organizada de conhecimento armazenada na memória (Fleming 1987; Gagné 1985; Winn 2004; Bzuneck 1991). Os esquemas são agrupamentos estruturados de conhecimentos e localizados na memória de longa duração. Eles são utilizados no processo de reconhecimento de dados sensoriais, sejam linguísticos e não linguísticos, no processo de recuperação de memória, na aplicação de recursos e no direcionamento do fluxo de processamento da informação. Os esquemas, como blocos de construção da cognição, podem revelar o conhecimento em todos os níveis. Como exemplo, destacamos as letras do alfabeto, os significados de uma palavra e os padrões culturais de uma nação. Eles representam o conteúdo genérico, são estruturas de conceitos subjacentes a objetos, eventos e ações, por exemplo (Anderson, 1976). Eles são abstratos e possuem uma “variável”, um

“slot” ou “espaço reservado” como um elemento na estrutura do conhecimento. Para Rumelhart e Ortony (1977), um esquema também representa conhecimento genérico, isto é, representa o que se acredita que geralmente seja verdade em relação a uma classe de coisas, eventos ou situações. Segundo Flavell (1975, p. 65), os esquemas são como "classes ou categorias de padrões de ação organizadas para o desenvolvimento de um processo interativo e construtivo do conhecimento”.

Quando um indivíduo busca uma interpretação de uma mensagem, os “slots” ou espaços reservados nos esquemas buscam ser ocupados. Ainda que a mensagem não seja tão evidente, eles devem ser preenchidos para uma compreensão geral. Contudo, em um enunciado de um problema a mensagem não é tão manifesta. Nesse sentido, há o desenvolvimento de estratégias cognitivas para a ocupação desses “slots” e maior compreensão do problema com vistas a sua solução.

Nessa busca interpretativa, há uma problemática importante. Os esquemas de alto nível direcionam as pessoas a perceberem as mensagens de modos específicos (Bransford & McCarrell, 1974). Eles são parte de uma organização horizontal em torno de protótipos e servem para criar outros esquemas.

Em um estágio inicial no processamento de alto nível, um leitor pode alcançar um entendimento parcial na leitura de um texto. Nesse caso ele não observa as suas múltiplas interpretações, bem como entendimentos alternativos.

Observamos que a capacidade cognitiva de modificar estruturas de frases em contextos pode facilitar a aquisição de aspectos sintáticos no processo de aprendizado e interpretação de um texto, se incorporados em processos autênticos de comunicação. Os educandos podem utilizar a sintaxe para observar o intervalo dos padrões e processos particulares que qualquer linguagem contém (Barnitz, 1997).

De modo resumido, existem características essenciais que se combinam e assim se tornam mais efetivas para representar o conhecimento na memória: esquemas possuem variáveis, podem incorporar-se um dentro do outro (têm níveis de generalidade/especificidade diferentes), representam conceitos genéricos que, coletivamente, variam em seus níveis de abstração (Rumelhart & Ortony, 1977).

Ademais, os esquemas são uma representação dinâmica que propicia contexto para o acoplamento de novas aprendizagens e interpretações. Trata-se de uma estrutura de dados capaz de representar os conceitos de modo genérico em nossa memória. Conceitos que, por sua vez, podem ser modificados tanto pela instrução como pela experiência e possuem uma rede formada pelas inter-relações entre eles.

A premissa básica da teoria dos esquemas concebe que o texto escrito não possui um significado em si mesmo. De outro modo, um texto apresenta as indicações a respeito de como os leitores podem recuperar ou elaborar o significado a partir de seus próprios conhecimentos anteriores (An, 2013). Assim, a compreensão de um texto se faz na medida em que o leitor é capaz de relacionar o material textual com o conhecimento que possui. Nessa mesma direção, a efetividade de uma comunicação depende do conhecimento de uma pessoa sobre o mundo e sua análise do contexto, bem como das características da mensagem (Anderson, 1976). Sendo assim, os conhecimentos anteriores podem ser compreendidos como conhecimentos prévios e as estruturas de conhecimento previamente adquiridas podem ser denominadas de *schemata* (Rumelhart, 2018).

É preciso destacar que Collins e Loftus (1975) definem algumas etapas a respeito do processamento da informação. Para os autores, quando um conceito é processado, a ativação ocorre a partir de uma sequência determinada. Na primeira etapa, o conceito é processado e a ativação se dissemina a partir de um gradiente descendente. Na sequência, há uma continuação da ativação e processamento. Na terceira etapa, há uma diminuição da ativação e na quarta observamos uma ativação de distintas fontes de sobrenome e a determinação de um limiar que estabelece se a interseção será encontrada ou não.

Segundo Nejad (1980), os esquemas individuais, para os pesquisadores tradicionais, podem ser considerados como nós de uma rede. Ele observa, contudo, que os links de conexão entre os conceitos são ligações simples e outros links são relações classificadas que participarão de um esquema específico.

3.3.1 Tipos de esquemas

Diferentes tipos de esquemas podem ser propostos a partir da natureza do conteúdo observado. Há esquemas conforme a estrutura retórica do texto, esquemas de conteúdo do texto lido, esquemas culturais relativos ao conhecimento cultural de onde o texto é produzido e esquemas linguísticos (An, 2013; Carrell, Devin, & Eskey, 1988). O primeiro deles refere-se ao conhecimento das estruturas formais e retóricas de diferentes gêneros textuais, já que se distinguem pela maneira como as proposições são interligadas na formação de uma coerência textual. O segundo, esquema de conteúdo, está relacionado com o conhecimento preliminar, abrangendo o conhecimento conceitual a respeito de um determinado assunto. Já os esquemas culturais são aqueles que advêm de experiências socialmente compartilhadas. Nesse caso, há um conhecimento cultural do leitor que

interage com o conhecimento cultural presente no texto. Por fim, o esquema linguístico é aquele que executa um papel elementar no entendimento do texto, estando relacionado com o conhecimento vocabular e gramatical.

Os nossos esquemas são organizados de modo hierárquico. Nesse sentido, a compreensão de um texto procede de modo bidirecional. Há um processamento ascendente – com dados textuais – e descendente – com dados armazenados na estrutura cognitiva do leitor –, que é simultâneo e interativo (Carrell, Devin, & Eskey, 1988).

Em suas pesquisas, Rumelhart e Norman (1978) propuseram que os esquemas têm a capacidade de se desenvolver de três formas distintas: por acréscimo, por ajuste e por reestruturação. No primeiro caso, o desenvolvimento acontece de forma gradual a partir do contato com experiências cotidianas e apropriação de novos conceitos. Há um acréscimo conceitual sem que haja um desarranjo da organização do sistema. Quando há um ajuste, acontecem alterações nos esquemas que são utilizados para reordenar os dados. Nesse caso, há uma alteração de esquemas existentes para um ajustamento na estrutura cognitiva já presente. Na última situação, reestruturação, há o desenvolvimento de um novo esquema utilizado para lidar com novas informações, caso em que ocorre uma reorganização do conhecimento armazenado com interpretações modificadas.

Na memória de longa duração, há uma formação de diversas redes em que cada elo representa um esquema. As linhas de correspondência descrevem as associações entre os ‘nós’. Essas associações podem estabelecer algum tipo de relação entre os conceitos, como de coordenação e subordinação. A ativação de um esquema é definida como o procedimento pelo qual estímulos presentes no texto evocam esquemas presentes na memória do leitor. Nesse sentido, observamos que estímulos textuais afetam o nosso esquema.

3.4 Enquadramentos

A teoria dos enquadramentos é um dos pilares do conhecimento cognitivo atual sobre os esquemas. Para Minsky (1975), quando uma pessoa se depara com uma determinada situação, ou realiza uma brusca alteração na percepção de uma situação problema, ela passa a selecionar na memória uma estrutura denominada de quadro. Nessa situação, tal estrutura, voltada para a adequação à nova realidade, altera os detalhes conforme o necessário. Um quadro, então, é compreendido como uma estrutura de dados direcionada para refletir uma situação padronizada como, por exemplo, um comportamento

esperado em uma determinada circunstância. Anexado a cada quadro estão vários tipos de informações. Ele, o quadro, é interligado a um tipo de informação podendo ser planejado, presumido, como uma rede de nós e interconexões.

Existem diferentes níveis desse quadro, sendo que os "níveis superiores" representam coisas que acreditamos ser verdadeiras sobre determinada situação, como, por exemplo, a crença de que a força gravitacional age sobre os corpos do planeta Terra. Já os níveis inferiores possuem muitos terminais e devem ser interligados por dados específicos. Cada extremidade pode especificar as condições e atribuições que o quadro deve atender. Os níveis inferiores têm muitos terminais, compreendidos como "slots", que devem ser ocupados por níveis ou dados específicos. Cada terminal pode especificar condições que suas atribuições devem atender a partir de uma estrutura ordenada.

Para o autor, diversos quadros relacionados são interligados em sistemas mais complexos de quadros. Ações importantes em nossa estrutura cognitiva são acompanhadas por modificações na organização dos quadros desse sistema. A resolução de um problema cotidiano, por exemplo, pode ser realizada de diferentes modos e representada por diferentes quadros que, contudo, estão conectados. A diferença entre quadros pode representar ações, causar relações de efeito. Minsky (1975) destaca que a circunstância central que torna possível concatenar a informação absorvida de diferentes olhares é que diferentes quadros do sistema semântico dessa rede compartilham os mesmos terminais.

Anexadas aos terminais, estão as atribuições padrão. Elas se localizam nessa posição para que possam ser rapidamente substituídas por novos itens para um melhor ajuste a uma situação ou problema inusitado, como, por exemplo, na resolução de um problema de matemática envolvendo uma nova variável. Nessa posição, elas podem ser utilizadas como variáveis ou como situações diferenciadas para a busca lógica.

A teoria dos enquadramentos leva em consideração diferentes pressupostos e expectativas. As atribuições padrão preenchem os terminais de um quadro. Nesse sentido, um quadro pode possuir muitas particularidades cuja suposição não é justificada por uma situação específica. Os terminais de um quadro normalmente já estão preenchidos com atribuições "padrão". Assim, o quadro pode conter muitos detalhes cuja suposição não é especificamente justificada por uma situação específica. Neste sentido, os terminais possuem muitos usos na representação de informações gerais, casos mais prováveis, técnicas para envolver a lógica e formas de fazer universalizações úteis.

Esse complexo sistema de quadros está interligado por uma rede capaz de recuperar a informação necessária. Assim, quando um quadro não consegue interpretar uma

realidade, ou seja, quando não conseguimos identificar funções de terminal que se equivalham às suas condições de marcação de terminal, essa rede cognitiva oferece um quadro substituto. Nesse sentido, como exemplo podemos apresentar o conhecimento a respeito de fatos, ou de semelhança estabelecida entre duas ou mais entidades distintas possibilitado por essas ligações interestruturais. Nessa situação, a representação de uma situação realizada por um quadro é feita por um processo de correspondência e tentativa de atribuição de valores aos terminais de cada quadro. Há, contudo, uma metodologia de correspondência que é parcialmente regida por informações ligadas a cada quadro. Em outro sentido, quando um processo de paralelismo não se estabelece, há uma seleção de um quadro alternativo para melhor adaptação frente à nova situação.

Quando realizamos a leitura de um problema de matemática pela primeira vez, observamos os seus dados e o seu contexto de modo parcial. A observação e a análise são processos estendidos. Para a total compreensão de um problema há necessidade de maior tempo despendido na observação, há um processo de dedução, interpretação, teste de hipóteses, elaboração de conjecturas e coleta de evidências.

Após a primeira observação, existe a necessidade de se fazer uma revisão. Esse processo ocorre muito rapidamente do ponto de vista cognitivo (Trigo, 1997). É impossível lograr êxito na resolução de qualquer problema complexo de matemática sem estruturá-lo em subproblemas. A nossa capacidade em realizar diferentes tarefas paralelamente passa por uma análise de estruturas simbólicas complexas.

Ao observarmos um objeto tridimensional, como um cubo, uma gama de sistemas de quadros é ativada em uma memória permanente e um dos quadros é rememorado na expectativa de que a nova situação possa se ajustar no contexto em questão. Contudo, se um quadro não se encaixa bem na situação é realizada uma adaptação para que o conceito seja lembrado em uma situação futura. É importante destacar também que quadros diferentes podem compartilhar um mesmo terminal de tal modo que podemos representar em uma única localidade informações independentes agrupadas em diferentes momentos e lugares.

É necessário, contudo, destacar a alocação dos quadros na memória de longo prazo. Nesse caso, eles não são armazenados com valores não atribuídos. Eles são armazenados com atribuições associadas a cada terminal por um padrão fraco. Para reforçar o conceito, podemos refletir sobre o seguinte exemplo: O professor pede aos educandos que peguem o livro. Nessa situação hipotética, podemos pensar em um livro de modo genuinamente abstrato com características particulares, com suas cores, suas dimensões,

seu peso. É possível imaginar um livro antigo, ou um livro objeto de leitura recente. Nas duas situações a imagem que temos do livro não possui a completa nitidez do livro presencial. Cognitivamente, os processos relacionados com a lembrança do livro operam com recursos fracamente ligados que podem se modificar ao longo do tempo e adaptar-se em decorrência de múltiplas situações.

Podemos observar que o procedimento correspondente, que analisa se um quadro evocado é adequado, é controlado de modo parcial pelo objetivo imediato e pelas informações que estão contidas ao quadro. O processo de correspondência pode ter as seguintes componentes: quando um quadro é pensado em um indício parcial ou uma expectativa, há um teste direcionado para confirmar a sua adequação a partir do conhecimento a respeito das características e dos subquadros evocados. Os conceitos de quadro e de atribuição padrão são elementares para o entendimento da fenomenologia do significado.

Para Chomsky e Lightfoot (2002), qualquer linguagem que possa ser produzida por uma máquina é uma gramática de estado finito. Uma gramática de estado finito pode ser representada graficamente na forma de um diagrama de estados. Por exemplo, a estrutura a seguir produz duas frases (“O livro caiu” e “Os livros caíram”) representadas pela seguinte Figura 12:

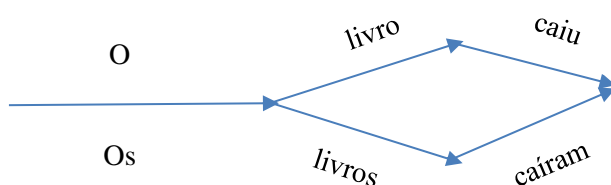


Figura 12. Frases por duplo caminho.

Fonte: Adaptado de Shannon, C., & Weaver, W. (1999, p.2).

Podemos estender essa gramática para produzir um número infinito de frases adicionando *loops* fechados. Assim, a gramática finita da subparte contendo as frases acima poderia ser representada da seguinte forma na Figura 13:

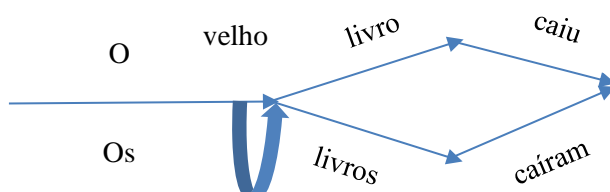


Figura 13. Sentença infinitas.

Fonte: Adaptado de Shannon, C., & Weaver, W. (1999, p.2).

Os conceitos de quadro e atribuição padrão parecem úteis para discutir a fenomenologia do "significado". Chomsky (1957) assinala que tal sentença é tratada de maneira muito diferente da não-sentença.

Existem processos cognitivos importantes relacionados com a leitura de um texto como um enunciado de uma questão de matemática, uma vez que eles são codificados nas relações posicionais e estruturais no agrupamento das palavras. Assim, fazem-se necessários processos preocupados em verificar essas correspondências no decorrer da elaboração das estruturas voltadas a explicitar o significado. O que faz com que as palavras de uma frase sejam mais eficazes e previsíveis do que as de outra frase é as relações de ordenação de palavras na primeira frase buscarem explorar as regras semânticas e sintáticas que as pessoas rotineiramente utilizam em diferentes contextos.

3.5 Domínio geral e domínio específico

No nível de domínio geral, Ryan (1984) encontrou uma relação entre crenças e padrões que os educandos usam para monitorar a compreensão. Os que possuem concepções dualistas de conhecimento (por exemplo, o conhecimento é certo ou errado) foram percebidos com padrões de baixo nível, orientados a fatos para aprender um pequeno texto, por exemplo. De outro modo, aqueles que possuem crenças epistêmicas relativistas sobre o conhecimento apresentaram padrões mais elaborados, direcionados para a análise do contexto.

Em um estudo de domínio específico sobre a compreensão de textos matemáticos, Schommer, Crouse e Rhodes (1992) evidenciaram que as crenças epistêmicas estão correlacionadas à realização e à autoavaliação dos educandos na compreensão. Quanto mais os educandos acreditavam, por exemplo, que a estrutura do conhecimento era simples, menor sua realização e menos precisas suas autoavaliações de compreensão (Muis, 2008). Esses resultados apontam para a hipótese de que as crenças epistêmicas afetam a realização mediada através da aprendizagem autorregulada, um modelo que explica como os educandos projetam suas abordagens para a aprendizagem e adaptam essas abordagens à medida que o feedback sobre o progresso se torna disponível.

3.6 Cognição epistêmica e a aprendizagem da matemática

A matemática tem um lugar cada vez mais relevante e único no currículo escolar. Na Educação de Adultos ela ganha também destaque, pois, além das necessidades curriculares, é desejável que os educandos percebam sua ampla ligação com o mundo do trabalho. Contudo, constata-se que são crescentes as dificuldades deles frente às demandas dessa disciplina. Em estudo realizado com 200 educandos do ensino médio e 14 professores, Gafoor e Kurukkan (2015) apresentaram as razões cognitivas, afetivas e ambientais que contribuem para a percepção de dificuldade em aprender matemática. Verificaram que os educandos percebiam os conteúdos da matemática como sendo de compreensão muito difícil e inclinavam-se a acreditar que lhes faltavam estratégias cognitivas de aprendizagem. Para esses autores, os elementos que tornam a matemática um conteúdo complexo para os educandos incluem a dificuldade em lembrar o conteúdo aprendido nas aulas anteriores e a dificuldade em compreender os conceitos matemáticos.

O aprendizado na matemática é um tipo complexo de desempenho na cognição humana (Chinn, 2017) que é afetado, entre outros fatores, pela memória de curto prazo, memória de longo prazo, capacidade em memorizar fatos matemáticos e habilidades perceptivas visuais e espaciais. Contudo, o grau de influência desses elementos é relativo, havendo também outras razões que interferem nesse aprendizado, como elementos de origem cognitiva e ambiental.

De modo geral, há muito consenso quanto à necessidade de tornar a disciplina de matemática mais interessante para que os educandos possam mudar suas crenças a respeito da dificuldade do conteúdo. Tais dificuldades decorrem em grande parte do percurso escolar e das experiências de insucesso diante das estratégias de ensino apresentadas, que concorrem para que os educandos desenvolvam crenças com relação a sua competência na resolução de atividades ligadas a matemática.

Ao relacionarmos a linguagem, os argumentos e as situações com os processos metacognitivos na prática de resolução de problemas em matemática, Gusmão (2006) aponta para a seguinte descrição: (1) Língua (termos, expressões, anotações, gráficos): em um texto é dada por escrito ou graficamente, mas pode ser usado um trabalho matemático em outros registros (oral, gestual). Através da linguagem outros objetos não-linguísticos são descritos; (2) As situações (problemas mais ou menos abertos) induzem a atividade matemática; (3) Procedimentos: tarefas matemáticas são utilizadas (operações, algoritmos, técnicas de cálculo...); (4) Conceitos: dados por definições ou descrições (número, ponto,

linha, função...); (5) proposições (propriedades, teoremas, corolários, slogans etc.); (6) Os argumentos utilizados para validar e explicar as proposições (seja dedutivo ou de outra forma).

De modo esquemático, a Figura 14 apresenta os componentes de uma configuração epistêmica:

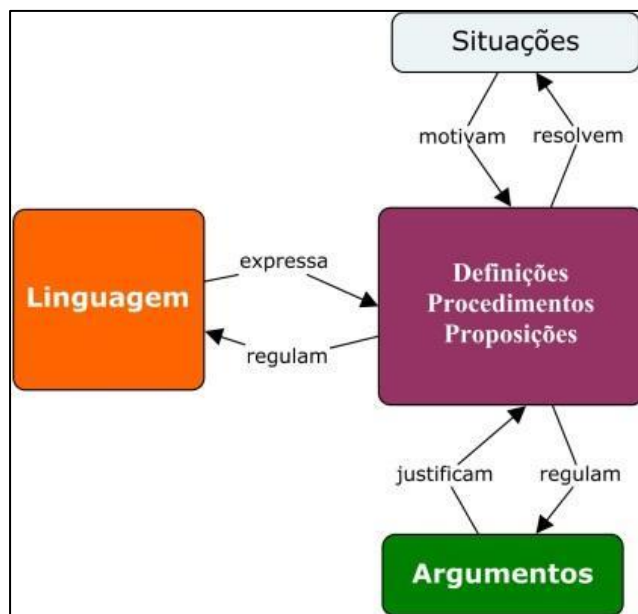


Figura 14. Componentes de uma configuração epistêmica

Fonte: Gusmão, T., Font, V., & Cajaraville, J. (2009, p.83).

Schoenfeld (1983) apontou a existência e a influência de um sistema de crenças que impulsiona o comportamento dos educandos ao tentar resolver problemas matemáticos. Ele destacou em seu estudo as seguintes crenças: a crença de que resolver problemas de matemática significa seguir as regras fornecidas pelo professor e saber matemática significa lembrar e aplicar essas regras corretamente; a crença de que a decisão de verificar ou de não verificar o que foi feito deve ser tomada com base no tempo disponível; a crença de que os educandos comuns não podem entender a matemática, mas devem memorizar e aplicar o que aprendem mecanicamente.

Dando continuidade aos seus estudos, com base nas observações de estudantes de matemática e de um especialista, Schoenfeld (1985) classificou as crenças dos educandos como empiristas, segundo as quais o conhecimento é derivado da observação. Ao resolver problemas, os educandos não planejavam um curso de ação.

Do ponto de vista da psicologia educacional, semelhante à hipótese de Shommer (1990) de que as crenças epistemológicas são multidimensionais. Royce (1959) havia

proposto que as crenças sobre o conhecimento envolvem duas dimensões – crenças sobre como o conhecimento é derivado e crenças sobre como o conhecimento é justificado. Ademais, Royce (1959) afirmou também que essas crenças podem variar ao longo de vários contínuos.

Para Muis (2008), as crenças epistemológicas estão relacionadas com a aprendizagem autorregulada e de realização. No contexto da resolução de problemas na matemática, por exemplo, as crenças sobre a complexidade do conhecimento são positivamente correlacionadas com estratégias de aprendizagem mais eficazes, que, posteriormente, de forma positiva influenciam a aprendizagem.

3.7 Resolução de problemas na matemática e conhecimento procedimental

Para explicitar melhor o conhecimento procedimental e suas implicações práticas, iniciaremos pela resolução de problemas, porque as atividades cognitivas são, por natureza, por ela constituídas. Para Anderson (2004), o conhecimento procedimental tem origem nessa atividade na qual uma meta é decomposta em submetas para as quais o solucionador do problema possui diversos operadores.

Educadores têm buscado projetar e avaliar ambientes instrutivos que visam ser poderosos em suscitar nos educandos processos de aprendizagem que facilitam a aquisição de conhecimento produtivo e habilidades de aprendizado e pensamento competentes (De Corte & Masui, 2004). A resolução de problemas constitui uma oportunidade vital na promoção de capacidades de pensamento que a escola deve potencializar. Também Guérios e Júnior (2016) afirmam que é percebida como estratégia para o ensino de matemática na educação básica, pois possibilita a aprendizagem conceitual dos conteúdos curriculares provendo-os de significado.

Na matemática, parece desnecessário justificar sua importância. Ela se apresenta como uma das possibilidades para desnudar essa considerável área do conhecimento, fazendo com que o educando se confronte com seus conceitos e ideias, de maneira contextualizada, possibilitando-lhe maior compreensão de procedimentos algorítmicos e heurísticos. Nessa direção, para Echeverría (1998), o entusiasmo pela resolução de problemas em Matemática deve seguir em duas direções: por um lado, a compreensão de que o raciocínio nessa disciplina retrata e estimula o discernimento em outras áreas do conhecimento e, de outro, o entendimento de que um maior aprofundamento nos

conhecimentos e procedimentos matemáticos facilitaria o desenvolvimento em outras áreas científicas e tecnológicas e, inclusive, a resolução mais eficiente das tarefas rotineiras.

Com a aplicação da estratégia metodológica de resolução de problemas de matemática, a escola passa a preocupar-se em oferecer experiências de aprendizagem integradas e significativas de forma a desenvolver tanto competências conceituais, como capacidades de pensamento crítico e tomada de decisão. Ela é uma metodologia de ensino dinâmica e eficaz, já que oportuniza associar conceitos de matemática com outras áreas de conhecimento e o educando é motivado a desenvolver estratégias de resolução, utilizar o raciocínio lógico e até mesmo realizar uma atividade em grupo.

A resolução de problemas está no centro da prática nos contextos escolares e profissionais. Hodiernamente estamos direcionados na maioria dos contextos para resolver problemas (Jonassen, 2003). A premissa fundamental é a de que a cognição humana sempre tem um propósito, direcionando-se para o alcance de objetivos e para a remoção de obstáculos que se interpõem no alcance dessas metas.

Embora haja consenso sobre a sua importância na Educação Matemática, utilizá-la como ponto de início para a elaboração de conceitos matemáticos na sala de aula é uma dificuldade para muitos professores da área. Primeiramente porque os cursos de licenciatura não estão preparando devidamente os professores para essa finalidade e, segundo, porque, em consequência disso, permanece a necessidade de eles compreenderem como operacionalizar tal ação.

Dante (2005) destaca que, apesar de ser tão reconhecida, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados nos cursos de licenciatura em matemática. Efetivamente, há neles ainda um currículo conteudista. Percebemos nos planos de curso o destaque para o aprendizado dos algoritmos e cálculos complexos e não o direcionamento para resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos (fonte). Os problemas matemáticos trabalhados na sala de aula são, em sua maioria, apresentados nos livros didáticos como exercícios de fixação do conteúdo ministrado.

A resolução de problemas valoriza a criatividade nos educandos, fazendo com que eles desenvolvam o aprendizado, pois

[...] baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos educandos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos educandos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos

conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (Pozo & Echeverría, 1998, p. 9).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a resolução de problemas, como alicerce do processo de ensino e de aprendizagem em Matemática, pode ser resumida a partir de alguns princípios, entre os quais:

situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os educandos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las; o problema certamente não é um exercício em que o educando aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;

aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;

um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;

a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (Brasil, 1998, pp. 40-41).

A cristalização desses princípios aponta o avanço das discussões a respeito do tema, já que ele tem sido discutido e analisado nas últimas décadas por professores e pesquisadores. John Dewey introduziu na educação o tema capacidades de pensamento de resolução de problemas. Foi ele o primeiro pensador do século XX a chamar a atenção para o papel desse recurso no processo educativo.

A análise e discussão das teorias de resolução de problemas teve início a partir da década de 1980 quando o *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM), fundado em 1920 e a maior organização de educação matemática do mundo, sediado nos Estados Unidos e no Canadá, dedicou sua publicação anual ao tema. O NCTM apresentou no documento “Agenda para a Ação” orientações para o ensino de matemática em que salientava, nos anos 80, a resolução de problemas como cerne desse ensino. Esses documentos evidenciam as preocupações dos estudiosos acerca de um ensino de matemática cujo objetivo fosse a efetiva compreensão do conhecimento matemático curricular (Guerreros & Junior 2016). Além disso, a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos e linguísticos estampou novas diretrizes nas discussões sobre o currículo (Brasil, 1999).

Esse entendimento influenciou as reformas que ocorreram mundialmente. Assim, as propostas elaboradas no período 1980/1995, em diferentes países, apresentaram pontos de confluência:

- direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores;
- importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento;
- ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas;
- importância de se trabalhar com um amplo espectro de conteúdos, incluindo-se, já no ensino fundamental, elementos de estatística, probabilidade e combinatória, para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos;
- necessidade de levar os educandos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação. (Brasil, 1999).

Podemos notar a importância da resolução de problemas destacada nesse movimento de reforma por sua relação com o papel da matemática na sociedade tomando-se como referência os objetivos propostos pelo NCTM. A disciplina passa a abandonar o seu caráter propedêutico e assume a tarefa de preparar os cidadãos para uma sociedade cada vez mais próxima da ciência e da tecnologia (Barreto, 1995).

3.7.1 Exercício e problema

Em termos conceituais, é necessário identificar a diferença entre exercício, problema e resolução de problema em um processo de ensino-aprendizagem. Um exercício é conceituado como um conjunto de informações sobre uma situação e uma transformação que é requerida na qual há um conhecimento preciso e claramente explícito no enunciado, ou implícito na apresentação, sobre qual procedimento deva ser utilizado para obter uma solução. O exercício, como o próprio nome diz, é utilizado para exercitar e praticar um determinado procedimento ou algoritmo. Nele, o educando lê o enunciado e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas.

Assim, ele se traduz como uma atividade que direciona o educando a utilizar um conhecimento matemático já assimilado, como a aplicação de algum algoritmo ou alguma fórmula específica. Dessa forma, ele se ampara em um comportamento referencial, em que o educando possui uma determinada habilidade para a obtenção do resultado ou tem memorizado o mecanismo para chegar à resolução. Nesse sentido, o educando não necessita realizar um procedimento cognitivo decisório sobre os procedimentos que serão utilizados, ele apenas aplica uma fórmula ou um conceito já apreendido e, portanto, apenas consolida e automatiza habilidades específicas e procedimentos pré-fixados.

Por outro lado, se os educandos conseguem analisar a proposta do enunciado da questão, com os diferentes contextos apresentados, elaborando diversas estratégias de resolução abarcando a apuração delas e das conclusões, estão diante de um problema matemático. Para Polya (1980, p. 13), “ter um problema significa procurar conscienciosamente alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível”. Nessa mesma direção, Lester (1982) afirma que um problema é uma situação que um educando ou grupo de educandos deseja ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução. Um problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas. Assim,

uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de

decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos (Echeverría & Pozo, 1998, p. 16).

Na expectativa de aprofundar as diferenças entre exercício e problema, podemos analisar a comparação feita por Gaulin (1982) e Callejo (1990), como citado por Afonso (2008) no Quadro 1.

Quadro 1

Características de um exercício e de um problema.

Exercício	Problema
1. Facilmente, observa-se de imediato ou quase, em que consiste a questão e qual é o modo de se poder resolvê-la [...]	1. À primeira vista não se sabe como atacar o problema e resolvê-lo, por vezes, inclusivamente, não se afigura claramente em que consiste o problema.
2. O objetivo principal do exercício é aplicar, de forma rotineira, conhecimentos e mecanismos já conhecidos e fáceis de identificar [...]	2. Para resolver o problema não é suficiente aplicar uma regra ou uma “receita” de forma rotineira mas, sim, pela força da pesquisa e da intuição, há que se elaborar uma solução, indo-se ao mais fundo dos conhecimentos e experiências anteriores [...]
3. Regra geral, a resolução de um exercício exige pouco tempo.	3. Regra geral, a resolução de um problema exige tempo.
4. Não é usual ter-se em linha de conta os aspetos afetivos que comporta a resolução de um exercício: motivação para resolvê-lo, interesse do exercício etc.	4. A resolução de um problema exige bastante energia e afetividade: frustração inicial, vontade de resolvê-lo, perseverança na investigação etc.
5. Regra geral são questões fechadas.	5. O problema pode ser mais ou menos aberto ou fechado.
6. Os exercícios proliferam nos livros de texto.	6. Os problemas são escassos nos livros de texto.

Fonte: Afonso, P. (2008, p.15).

Em síntese, a partir das diferentes definições de problema atrás abordadas, há uma convergência explícita: em um problema evidenciamos a necessidade de busca por um

percurso, que inicialmente não possuímos, para determinar a solução. Esse conjunto de ações para resolver o problema denominamos de resolução de problemas.

3.8 Resolução de problemas

Segundo Polya (1995), resolver um problema é encontrar uma saída da situação proposta, descobrir um caminho que permita contornar um obstáculo, mas que não se encontra disponível de maneira imediata. Resolver um problema é alcançar os meios inauditos para um fim manifestamente previsto, é encontrar um caminho não conhecido antecipadamente que possua uma dificuldade, que contorne obstruções. A resolução de problemas é algo inerente à natureza humana. Direcionados para a prática pedagógica, os problemas devem ser bem elaborados, de modo que não sejam demasiadamente simples, tornando-se apenas um exercício. Por outro lado, eles também não podem tornar-se complexos demais resultando na desistência do educando.

Há diferentes autores que abordam as estratégias e conhecimentos preliminares para a resolução de um problema. Em seus estudos, Mayer (1992) destaca cinco tipos de conhecimentos imprescindíveis para isso: a) Conhecimento linguístico: há uma compreensão da língua vernácula e seus elementos constitutivos; b) Conhecimento factual: está relacionado com os conceitos envolvidos no problema; c) Conhecimento de esquema: discernimento dos tipos de problema e suas particularidades; d) Conhecimento de estratégias: refere-se como elaborar um plano, ou seja, como um problema será discutido; e) Conhecimento de algoritmo: refere-se aos algoritmos utilizados, aos processos de cálculo.

Outro autor importante para a temática é Sternberg (2000). Ele aponta que os educandos, para conseguirem resolver um problema, necessitam ultrapassar as dificuldades na busca de alcançar uma meta. Para ele, existem alguns passos necessários para que o educando consiga solucionar um problema. Assim Sternberg (2000) os define: 1. Identificação do problema: realização de uma leitura e compreensão do problema; 2. Descrição e representação do problema: há necessidade de uma definição bem elaborada do problema; 3. Elaboração da estratégia: toda resolução de um problema necessita de uma estratégia. Assim, pode ser realizada inicialmente uma análise com a decomposição do problema (redução) em fragmentos e pode ser realizada uma síntese com a convergência do pensamento; 4. Sistematização da informação: organização dos dados para a execução da estratégia; 5. Aplicação dos recursos: utilização de tempo e ferramentas cognitivas

disponíveis; 6. Monitorização: verificação da estratégia escolhida para a resolução do problema; 7. Avaliação: é realizada uma investigação e teste da resposta encontrada. É preciso destacar a importância dessa etapa já que muitos educandos não analisam a coerência da resposta encontrada.

3.8.1 Etapas na solução de um problema

Segundo Polya (1980) e Dante (2005), as etapas, de modo simplificado, para a solução de um problema são: compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano estabelecido e efetuar o retrospecto ou verificação da solução. Assim, a primeira etapa, a compreensão de um problema de matemática passa pela definição das incógnitas, escolha dos principais dados a serem analisados, definição acerca da necessidade de se elaborar um desenho para melhor compreendê-lo.

Caso o professor identifique que os educandos estão com dificuldades para dar início à resolução, recomenda-se que faça perguntas do tipo: o que se procura com a resolução desse problema? o que o problema está perguntando? o que é dito no problema que você pode usar? é possível elaborar um gráfico ou um desenho? Questões como essas fazem parte da compreensão do problema, que, segundo Polya (1980), pode ser subdividida em dois estágios: familiarização e aperfeiçoamento da compreensão.

Após compreendido o problema, deve-se conceber um plano que ajude a resolvê-lo. Nessa etapa deve-se perguntar qual é a distância entre a situação da qual se parte e a meta à qual se pretende chegar, e quais são os procedimentos mais úteis para minimizar essa distância. Para seguir esses procedimentos, o professor inicialmente apresenta a situação problema e em seguida “oferece um tempo” para que o educando ou grupos de educandos compreenda(m) o problema.

Para se chegar ao término da segunda etapa, a da elaboração do plano ou do estabelecimento de um plano, segundo Polya (1980, p. 5), “o caminho pode ser longo e tortuoso. Realmente, o principal feito da resolução de um problema é a concepção da ideia de um plano. Essa ideia pode surgir gradualmente ou, então, após tentativas infrutíferas e um período de hesitação, aparecer repentinamente, num lampejo, como uma “ideia brilhante”. Para acelerar o processo, algumas vezes o professor deverá contribuir por meio de indagações e sugestões.

Após a elaboração da estratégia, a execução do plano exige cuidado e atenção no cumprimento dos cálculos necessários. É preciso analisar cada passagem e a comprovação dos cálculos efetuados.

Por fim, é importante realizar a análise da solução obtida e a apresentação da resposta. Nessa etapa é preciso verificar se o resultado satisfaz o problema e se há alguma contradição aparente. A apresentação da resposta deve ser clara e direta para que não haja confusão para o leitor.

3.8.2 Análise empírica da resolução de problemas

Com o intuito de oferecer uma perspectiva do significado da resolução de problemas, examinaremos um dos estudos tradicionais da resolução de problemas em outra espécie – os chimpanzés. Kohler (1927) foi um dos representantes de maior destaque da Gestalt e um dos primeiros autores a fazer uma série de experimentos com macacos. Em um de seus experimentos, ele se surpreendeu com o comportamento de um animal em especial. Foi apresentado a “Sultão”, chimpanzé das Ilhas Canárias, um desafio no qual ele deveria pegar algumas bananas colocadas fora de sua jaula com o auxílio de bastões. Sultão não tinha dificuldades se dispusesse de uma vara com a qual pudesse alcançar as bananas. Ele utilizava as varas como um auxílio para aproximar as bananas de sua jaula. Entretanto, o problema decisivo ocorreu quando Sultão recebeu dois bastões menores, nenhum dos quais, sozinho, lhe permitiria alcançar o alimento. Após várias tentativas, Sultão ficou no canto de sua jaula com uma expressão de tristeza. Subitamente, ele pegou um dos bastões e inseriu no outro, criando uma vara de comprimento suficiente para alcançar a comida. Com esse bastão estendido, ele foi capaz de alcançar seu prêmio. Esse é um exemplo claro e criativo de resolução de problemas por parte de Sultão.

Esse experimento revela algumas características essenciais que qualificam esse episódio como um exemplo clássico de resolução de problemas. A primeira particularidade da resolução de problemas é o direcionamento para uma meta. Sultão, o macaco do experimento, tinha uma meta bem estabelecida: alcançar o alimento. A segunda é a decomposição de submetas. Quando foram disponibilizados ao macaco dois bastões menores, ele percebeu que necessitaria inicialmente juntar os bastões e depois tentar alcançar o alimento. Assim, Sultão já estabelecia submetas. Por fim, a terceira particularidade da resolução de problemas é a aplicação de operadores. Sultão teve que unir os bastões de modo a obter um comprimento necessário de ferramenta para alcançar o seu

objeto. Na sequência, ele necessitou direcioná-la de modo adequado para alcançar a comida.

O termo operador refere-se a uma ação que transformará o estado de problema em outro estado de problema. Dessa forma, a solução total do problema é uma sequência desses operadores conhecidos. Para Anderson (2004), o conhecimento procedural tem origem na atividade de resolução de problemas na qual uma meta é decomposta em submetas para as quais o solucionador do problema possui operadores.

Contudo, a partir do experimento apresentado, alguns questionamentos se fazem necessários. O que ocorreria se Sultão tivesse de resolver o mesmo problema repetidas vezes?

Nessa situação, em algum momento, toda a solução ficaria englobada em apenas uma operação, e Sultão iria passar rapidamente pela sequência de etapas necessárias para alcançar a meta. Assim, não mais pareceria intuitivamente uma resolução de problemas, e sim que o animal estaria executando um procedimento aprendido. Entretanto, isso apenas ressalta o aspecto de que todo conhecimento procedural tem origem na resolução de problemas. Cotidianamente, costumamos empregar a expressão resolução de problemas para os episódios originariamente difíceis, como o primeiro esforço de Sultão para resolver o problema. Contudo, os episódios subsequentes, mais automáticos, não deixam de ser resolução de problemas.

Newell (1980) afirma que veríamos exatamente isso se algo saísse errado durante o experimento. Por exemplo, se um dos bastões não pudesse se encaixar no outro por um acúmulo de sujeira, Sultão poderia ter recomeçado a estabelecer outras metas, tais como tentar limpá-los de modo que pudesse colocar um bastão dentro do outro.

A resolução de problemas é percebida como uma busca de um espaço do problema, que consiste em diversos estados do problema em algum grau de solução. A situação inicial do solucionador do problema é chamada de estado inicial. As situações do trajeto até a meta final são os estágios intermediários, e a meta é o estado-fim, como podemos observar na Figura 15.

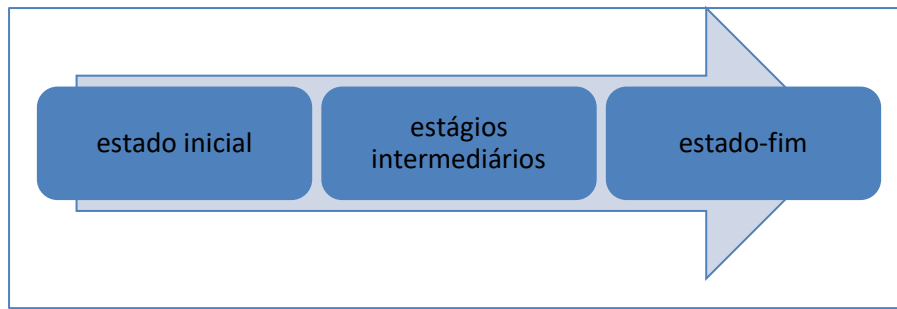


Figura 15. Etapas do problema.

Partindo do estado inicial, existem muitos caminhos que o solucionador do problema pode escolher para alterá-lo. Sultão, o chimpanzé, poderia tentar procurar outra vara que fosse maior, poderia ficar acuado nos cantos, poderia começar a emitir diversos sons, etc. Portanto, ele estaria, dessa forma, em um novo estado.

Os diversos estados que o solucionador do problema pode atingir são considerados definidores do espaço do problema, ou do espaço de estados. Os operadores da resolução de problemas podem ser imaginados como modificadores de um estado para outro. A questão central é encontrar alguma sequência possível de operadores que vá do estado inicial ao estado-final no espaço do problema. Pode-se, então, perceber o espaço do problema como um emaranhado de estados e os operadores como trajetos de movimentação dos estados. Portanto a sua solução é conseguida por meio da busca, ou seja, o solucionador deve encontrar um trajeto apropriado em um labirinto de estados.

Uma caracterização de espaço de problema consiste em um conjunto de estados e operadores para a movimentação entre os estados. Um problema para ilustrar a caracterização de espaço do problema é um quebra-cabeça formado por oito peças numeradas móveis em um quadro de 3x3. Uma das células está sempre vazia, de modo que é sempre possível movimentar um número adjacente para essa célula desocupada e, portanto, ocupá-la. O objetivo final é chegar a uma determinada configuração das peças, partindo de uma configuração diferente.

Os estados possíveis desse problema são representados como configurações do quebra-cabeças de oito peças. A primeira configuração mostrada é o estado inicial e a segunda é o estado-meta. Os operadores que modificam os estados são movimentos das peças para os espaços desocupados.

Esses operadores, como no exemplo acima citado, podem ser obtidos de diversas maneiras. Uma delas é através da descoberta. Assim, podemos descobrir que foi aberta uma borracharia perto de nosso trabalho e, dessa forma, conhecer um novo operador para

resolver o problema do vazamento do pneu. Outra forma possível é através da instrução como uma realização exclusivamente humana, uma vez que é imprescindível a presença da linguagem. Outra forma também conhecida de aquisição de operadores de resolução de problemas é por meio da imitação, na qual há uma replicação daquilo que é observado.

Em qualquer situação descrita anteriormente podem ser aplicáveis vários operadores de resolução de problemas, e uma tarefa essencial é escolher qual deve ser utilizado. Em geral, existem numerosas maneiras pelas quais um solucionador de problemas pode selecionar operadores. O critério mais simples para direcionar a seleção de operadores é evitar aqueles que anulem o efeito dos precedentes. Assim, por exemplo, no quebra-cabeça de oito peças as pessoas demonstram grande relutância em voltar um passo, mesmo que isso seja necessário para resolver um problema. A evitação ao retrocesso proporciona pouca orientação na seleção de operadores. Ela influencia o solucionador de problemas contra qualquer operador que o faça retornar ao estado anterior, mas não fornece qualquer base para escolher entre os operadores não escolhidos. Os humanos, e principalmente os adultos, tendem a selecionar o operador não repetido que reduza a maior diferença entre o estado atual e a meta.

Em outro experimento, Kohler (1927) descreve uma situação no qual uma galinha vai diretamente em direção à comida desejada e não procura contornar uma cerca que bloqueia seu acesso a ela. O animal fica paralisado, incapaz de se mover para frente e sem disposição para recuar e desfazer sua aproximação. Dessa forma, parece-nos que o animal não possui quaisquer princípios de seleção de operadores a não ser a redução de diferenças e evitação ao retrocesso. Isso a deixa sem possibilidades de resolução do problema.

Por outro lado, Sultão, o macaco da primeira situação, não ficou apenas arranhando a jaula em sua busca pela comida, mas tentou desenvolver uma nova ferramenta para obter o alimento. Assim, sua nova meta passou a ser alcançar o antigo objetivo. Nessa situação, a análise de meios e fins é o termo utilizado para descrever a criação de uma nova meta (fim) para possibilitar que um operador (meio) possa ser aplicado.

3.8.3 Estratégias cognitivas ou heurísticas e estratégias metacognitivas na resolução de problemas

O entendimento sobre os processos cognitivos e as atividades de monitoramento são importantes para descrever e caracterizar os princípios das operações internas e para a compreensão das diferentes estratégias na resolução de problemas de matemática. Com

esse objetivo, no final do século passado, diferentes pesquisas analisaram a função da metacognição nessa atividade (González, 1999; Lester, 1994; Schönfeld, 2007).

Para a realização de um problema de matemática e a interpretação de seus resultados é imprescindível analisar os elementos cognitivos necessários para tais procedimentos. Por exemplo, se um educando deseja resolver um sistema de duas equações com duas incógnitas, como na Figura 16 que se segue, observamos o uso de diferentes linguagens (verbais e simbólicas) que fazem parte de um conjunto de conceitos, proposições no desenvolvimento de argumentos para a tomada de decisões na busca de uma estratégia de solução.

$$\begin{array}{l} x + y = 30 \\ x - y = 10 \end{array}$$

Figura 16. Exemplo de um problema com duas equações e duas incógnitas.

Quando um educando resolve um problema, ele ativa um conjunto de elementos formados por situações-problema, diferentes linguagens, procedimentos, argumentos, tal como esquematizado na Figura 17.

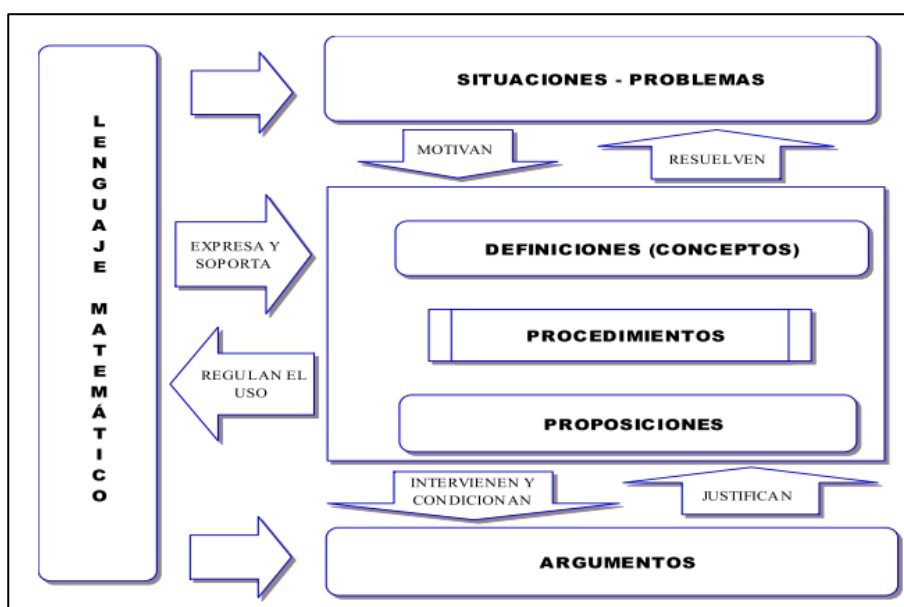


Figura 17. Situações problema

Fonte: Font, V., & Godino, J. D. (2006, p. 69).

As inúmeras circunstâncias e situações que propiciam problemas são elementos que constituem o início da atividade. Assim, a linguagem representa as entidades e é utilizada como um instrumento para a tarefa. Os argumentos, situados na base da linguagem matemática, fundamentam os procedimentos e proposições que relacionam e interligam os conceitos. As atividades de monitoramento emergem e acompanham as experiências que um educando vai adquirindo com os problemas resolvidos.

Um conhecimento teórico-prático-social acompanha a cognição (interagindo ambos continuamente sem que se possa considerar que um determina o outro de maneira “mecânica”), podendo ser desenvolvido e/ou incrementado ao mesmo tempo em que o conhecimento cognitivo é desenvolvido, e como tal é resultado das exigências da conduta social efetiva e satisfatória e que, ademais, se usa e se modifica, segundo restrições contextuais (Gusmão, 2006, p. 103).

A seguir, o Quadro 2 apresenta uma configuração metacognitiva para a resolução de um problema.

Quadro 2

Configuração Metacognitiva Institucional de Referência

Configuração Metacognitiva
<p>Gestões primárias (metacognição primária)</p> <p>Para começar a resolver um problema, o solucionador experiente deve compreender primeiro o que se pede no enunciado e tomar consciência de todos os aspectos que terá que levar em consideração. Estes aspectos guiarão o desenvolvimento das ações posteriores. Depois, tendo em vista as exigências e condições impostas pela tarefa, deve decidir ou eleger os passos que, supostamente, o levarão à solução. Dado que se supõe que é experiente na matéria, as decisões que tomará na maioria dos problemas serão rápidas (e inclusive em alguns casos automáticas); também suas argumentações sobre a eficiência do plano adotado serão precisas e de acordo com os conhecimentos institucionais. As gestões para este primeiro nível estabelecem desde a fase de enfrentamento do problema até o ensaio de um ou mais planos de resolução e, com isso, um nível relativamente semiautomático de processos de supervisão, regulação e avaliação. Podemos dizer, de modo geral, que as ações metacognitivas iniciais que se esperam para este nível serão, sobretudo, de compreensão e de organização/planificação.</p>
<p>Gestões secundárias (metacognição secundária)</p> <p>A metacognição primária, em geral, vai associada às ações do solucionador experiente manifestadas de forma rápida (e inclusive automática), dada a suposta familiaridade que se supõe</p>

que ele tem com os conhecimentos necessários para a resolução da situação (tarefa). Quando não se trata de gestões rápidas ou automáticas, devido à complexidade do problema proposto, serão necessários períodos de espera e de novas indagações e planejamentos. Esses novos planejamentos implicam gestões deliberadas de supervisão, regulação e avaliação mais reflexivas do que as que se estabelecem no primeiro caso. 1) Dado um plano que pode ser o adequado ou não, uma ação supervisora é aquela em que o solucionador, implícita ou explicitamente, faz questionamentos do tipo “estou seguindo corretamente o plano previsto?”. Questionamentos como este são indícios da existência consciente de um processo de supervisão pontual ou constante das ações empreendidas. Tal supervisão conduz (e garante) maior rendimento. 2) Numa ação reguladora, supõe-se que o solucionador, implícita ou explicitamente, faz questionamentos do tipo “se não consigo os objetivos ou não cumpro as condições impostas, que posso corrigir? Ou que novo caminho posso empreender?”. Percebe que se equivocou e, sobretudo, se pergunta quando ou onde se equivocou. 3) Numa ação avaliativa/verificativa supõe-se que o solucionador explicitamente faz questionamentos do tipo “estou respondendo corretamente a tarefa?” “A solução que dou é a que resolve o problema?”. Esse tipo de pergunta é indício da existência consciente de um processo de avaliação/verificação final das ações empreendidas.

Gestões para uma metacognição ideal

Quando não se trata de gestões rápidas ou automáticas, devido à complexidade do problema proposto, tal como se falou, serão necessários períodos de espera e de novos planejamentos. Esses novos planejamentos implicam gestões deliberadas de supervisão, regulação e avaliação. O que caracteriza esse terceiro nível metacognitivo é o recurso deliberado a processos cognitivos de características muito gerais (pensamento metafórico, analógico, particularização, generalização, transferência, contextualização, descontextualização, mudança de representação, resolução alternativa, uma solução original etc.), os quais se propõem como novas alternativas (muito mais conscientes e reflexivas) às demandas anteriores de supervisão, regulação e avaliação.

Fonte: Gusmão, T., Font, V., & Cajaraville, J. (2009, p. 85).

Conquanto se apresentem em níveis separados, a metacognição primária e secundária se estabelecem em um processo de desenvolvimento em espiral. Na resolução de alguns problemas com um grau diminuto de complexidade, pode ser necessária a utilização apenas do nível primário. Além disso, a utilização dos níveis depende também dos conhecimentos cognitivos e metacognitivos de quem está a resolver o problema.

Para Dante (2005), os problemas podem ser classificados em diferentes tipos. O primeiro deles é o *Exercício de reconhecimento*. Nele, o educando deve discernir,

identificar um conceito, uma definição. Como exemplo, podemos citar os seguintes problemas: quais são os cinco primeiros números pares? Uma dezena tem quantas unidades?

O exercício de algoritmo é aquele que comumente exige a execução dos algoritmos das quatro operações básicas e tem como meta a prática na execução de algum algoritmo e reforço de conhecimentos preliminares. Como exemplo, podemos citar: *Resolva a operação $(18+20) *2$.*

Já os problemas-padrão não exigem uma estratégia específica e abrangem uma resolução direta de um ou mais algoritmos aprendidos anteriormente. A resolução do problema está no enunciado da questão e a principal meta é a transformação da linguagem usual em linguagem matemática e em seguida aplicar os algoritmos. O seu objetivo se define como a recordação e fixação de elementos básicos com os algoritmos e o reforço a ligação entre essas operações e sua utilização no cotidiano. Como exemplo, podemos citar: em uma bandeja há 12 laranjas e 14 maçãs. Quantas frutas há na bandeja? Há também os problemas padrão-compostos. Em uma fruteira há 20 laranjas, 30 bananas, 18 maçãs. Se essas frutas forem utilizadas para a elaboração de duas saladas de frutas, quantas metades de cada fruta serão utilizadas em cada salada?

Os problemas processo ou heurísticos são aqueles em que a resolução possui operações que não estão diretamente explícitas no enunciado da questão. O raciocínio heurístico tem uma dinâmica mais aberta contrastando com o algoritmo em que há um caminho fixo e invariável (Gonçalves, 2006). Tal raciocínio tem por característica a ausência de uma aplicação automática de algoritmos em sua resolução. Assim, eles exigem do educando um desenvolvimento de criatividade e iniciativa. Como exemplo, podemos citar: em uma sacola há 6 bolas de diferentes cores. Se realizarmos agrupamentos de 2 bolas, quantas possibilidades teremos ao todo?

Os problemas de aplicação, denominados também de situações problema, são definidos como aqueles que apontam circunstâncias reais do cotidiano e que podem ser solucionados com a utilização da Matemática.

Há também os problemas de quebra-cabeça que têm como objetivo desafiar o educando para o desenvolvimento de algum “truque”. Eles são encantadores e desafiadores para os educandos e sua resolução depende, por vezes, de alguma facilidade ou habilidade em perceber o “truque” ou a ação necessária exigida pelo problema. Como exemplo, podemos citar: com 24 palitos de fósforo, forme 9 quadrados. Como posso fazer para tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadrados?

3.9. Ativação aumentada e texto de refutação como motivadores da mudança conceitual.

À medida que as pessoas procuram compreender os fenômenos da natureza, elas desenvolvem estruturas de conhecimento. Contudo, essas estruturas podem conter conceitos equivocados – imprecisos ou informações incompletas – altamente resistentes à mudança porque o conhecimento existente e sedimentado em nossa rede cognitiva deve ser reestruturado para acomodar informações contraintuitivas em um processo conhecido como mudança conceitual (Tippet, 2010).

O termo "mudança conceitual" foi introduzido por Kuhn (1962) para indicar que os conceitos utilizados em uma teoria científica mudam seu significado quando a teoria (paradigma) muda. Em estudos posteriores a respeito de mudanças conceituais, Guzzetti et al. (1993) avaliaram a eficácia de numerosas intervenções para promover a mudança conceitual na leitura de textos, incluindo discussão, demonstração, ativação de crenças, ativação de crença aumentada projetada para desafiar preconceitos, texto não refutável, texto refutável, questionamento socrático, mapeamento conceitual, laboratórios, palestras e cadernos de trabalho. Nessa pesquisa, eles observaram que a ativação aumentada e o texto refutacional podem ser estratégias efetivas na promoção da mudança nas crenças epistemológicas.

A maioria dos textos científicos é expositiva, ou seja, uma explicação direta do conceito/tema em estudo. Em sua meta-análise, Guzzetti, Snyder e Gamas (1993) relataram que o texto refutacional teve um efeito maior na mudança conceitual do que o texto não refutacional. De modo consistente com o modelo de mudança conceitual, os educandos relataram que o texto refutacional é mais interessante e razoável que o texto não refutacional e os desafia a questionar suas concepções anteriores.

Já antes, Champagne e Klopfer (1984) haviam demonstrado que concepções ingênuas, por exemplo, de como as forças influenciam o movimento dos objetos, são generalizadas e extremamente resistentes a mudanças sob a instrução frequentemente utilizada por educadores no cotidiano pedagógico. McCloskey, Caramazza e Green (1980) realizaram um estudo em que cerca de metade dos educandos que haviam cursado a disciplina de Física no Ensino Médio e pelo menos um curso de Física no nível da faculdade tinham um entendimento ainda rudimentar a respeito do movimento projetivo. Da mesma forma, em um estudo realizado por Hynd e Alvermann (1986), estudantes de graduação,

matriculados em aulas introdutórias de Física, se fixavam às suas previsões ingênuas do porquê de um projétil lançado horizontalmente seguir uma determinada trajetória.

Para Hynd (2001), ativar as concepções ingênuas de leitores competentes sobre um conceito de ciência complexa não é um meio tão eficiente de divulgar informações científicas quanto a prática de ativar suas concepções ingênuas e, em seguida, direcioná-las explicitamente para ler e apreender conceitos que podem ser diferentes de suas crenças.

De acordo com Anzai e Yokoyama (1984), até mesmo os educandos que estudaram princípios de física podem não conseguir aplicar seus conhecimentos a novos problemas, em grande parte devido à sua tendência de conservar representações internamente geradas do mundo físico.

Estudos anteriores de Clement (1982) e DiSessa (1982) concordam com essa descoberta e sugerem que representações internas ingênuas baseadas em experiências cotidianas realmente interferem negativamente na capacidade de os educandos entenderem conceitos de ciência contraintuitivos.

Outras conclusões semelhantes foram extraídas por pesquisadores motivados a investigar a resistência dos educandos em descartar concepções ingênuas sobre luz solar e calor (Alvermann, Smith, & Reading, 1985) e sobre afiliações religiosas (Lipson, 1983). Os educandos, nesses estudos, desconsideraram as informações em conflito com seus conceitos previamente existentes. Nas situações de reconhecimento e recongnição, os educandos demonstraram que seus conhecimentos anteriores incorretos anulavam as informações corretas recebidas. Estudos apontam também um efeito contrário para a aplicação de um conhecimento anterior conflitante, como encontrado por Peeck, van den Bosch e Kreupling (1982). Seu estudo demonstrou que ativar o conhecimento de base dos educandos de Ensino Fundamental a respeito de uma raposa fictícia resultou em melhor aprendizagem da informação textual que estava em conflito com o conhecimento dos educandos sobre as raposas em geral.

Em consonância com Driver (1989), as percepções que os educandos elaboram não dependem apenas das situações às quais eles estão submetidos, mas também de suas crenças, emoções, intenções, experiências e conhecimentos prévios. Nessa perspectiva, Driver (1989) reafirma que Kuhn (1996) inaugurou o termo mudança conceitual com o objetivo de destacar que os conceitos pertencentes a uma teoria alteram seu significado quando o paradigma conceitual também sofre alguma modificação.

Outro estudo importante a respeito da mudança conceitual foi proposto por Kuhn (1996). Para o autor são necessárias 4 exigências para que aconteçam mudanças nas

concepções de educandos a fim de que eles aprendam novos conceitos: a) eles devem estar insatisfeitos com a concepção prévia (o que pode ocorrer quando eles forem levados a um conflito cognitivo); b) a nova concepção a ser aprendida deve ser inteligível, ou seja, os estudantes devem compreender a sua plausibilidade, c) a nova concepção deve ser plausível, ou seja, os educandos devem acreditar nela; d) a nova concepção deve ser útil e aplicável em outros contextos.

Alvermann e Hynd (2015), em seus estudos sobre a mudança conceitual, conjecturaram que as instruções escritas para atender a informações específicas em um texto destacariam a atenção dos educandos em informações relevantes, como um educador faria em sua prática pedagógica. Eles concluíram que, apesar da sugestão de que os professores devem fazer referências explícitas a um texto quando esse texto é conhecido por contradizer as concepções ingênuas dos educandos sobre um tópico científico, esse comportamento pode ser inadequado sob certas condições. Por exemplo, se os professores fizerem essas referências explícitas ao texto durante uma discussão em que usam as teorias ingênuas dos educandos para construir explicações cientificamente aceitáveis, esses podem não ter um desenvolvimento conceitual como esperado.

3.9.1 Ativação aumentada

As crenças dos educandos sobre o aprendizado da matemática podem influenciar a maneira como veem a disciplina e como aprendem determinados assuntos (Markovits & Forgasz, 2017) e estão ligadas ao desempenho na matemática. Assim, atitudes e crenças sobre a matemática, bem como as percepções dos indivíduos sobre suas capacidades matemáticas são moldadas por muitos aspectos e esses padrões podem ser evidentes no início dos anos de escolaridade.

Para Piaget (1964), a aprendizagem é um processo modificador e requer transformação dos esquemas cognitivos existentes através dos processos de assimilação e acomodação. Quando um texto de matemática sobre a resolução de um problema contém informação que amplia ou aprofunda o conhecimento existente, os educandos precisam *assimilar* as novas informações em seus esquemas. Por outro lado, percebemos que, quando as novas informações não são compatíveis com o esquema cognitivo dos educandos e conflitam com as informações em sua base de conhecimento, eles necessitam modificar a organização de seu esquema cognitivo, *acomodando* as novas informações (Kendeou & O'Brien, 2016; Piaget, 1964).

Para Dole e Sinatra (1998), uma chave para a mudança conceitual é a profundidade do envolvimento cognitivo, o qual deve ser considerável para que as transformações ocorram. O elevado envolvimento está associado ao processamento profundo e intencional de informações, o que pode proporcionar maior transformação conceitual (Kendeou et al., 2014).

Os professores devem identificar as emoções que surgem quando há uma incongruência cognitiva durante o aprendizado. Por exemplo, quando o educando é apresentado a informações em conflito com o seu conhecimento atual, uma divergência cognitiva provavelmente surgirá e subsequentemente haverá um processamento de impacto dessas informações (Muis et al., 2018).

Alvermann e Hague (1989) descobriram que a ativação de conhecimento prévio, quando combinada com um alerta sobre possíveis inconsistências nesse conhecimento prévio, pareceu resultar em melhor compreensão conceitual. O conhecimento prévio pode ser ativado de várias maneiras, incluindo questionamento, aviso de que o conhecimento anterior pode ser impreciso, ou por meio de alguma demonstração. Nesse contexto, eles desenvolveram a técnica de ativação aumentada para focalizar a atenção dos educandos em informações salientes no texto instrucional que conflitavam com suas próprias crenças. A técnica consiste em instruções escritas com dois propósitos: alertar os leitores de que as informações que estão prestes a ler podem conter informações que estão em conflito com suas próprias crenças e direcioná-los para focar a atenção nas ideias que diferem das ideias que eles inicialmente possuem.

3.9.2 Textos de refutação

Texto de refutação é um texto que visa obter uma mudança conceitual declarando, refutando e substituindo explicitamente uma concepção incorreta (Hynd, 2001) que o educando possui. Ele é uma estratégia proposta para ser usada em educação como forma de alcançar uma aprendizagem eficaz. O seu objetivo é transformar conceitos equivocados em concepções que estão de acordo com os conceitos científicos atuais declarando explicitamente um equívoco conceitual, refutando e fornecendo uma concepção correta. Essa estratégia pedagógica foi proposta em diferentes contextos curriculares e se mostrou eficaz na indução de conflitos cognitivos nos educandos e na correção desses equívocos (Onghena, Verschaffel, & Dooren, 2017).

O texto de refutação, também chamado de texto refutacional, é uma estrutura de texto que desafia os conceitos equivocados dos leitores. Sendo dessa natureza, sua estrutura sempre contém pelo menos dois componentes: a declaração de um engano comumente utilizado e uma refutação explícita desse equívoco, com ênfase na explicação científica atualmente aceita (Guzzetti, 2000). Um terceiro componente, formado por um sinal ou sugestão que alerta o leitor para a possibilidade de outra concepção, também pode estar presente (Maria & MacGinitie, 1987). A Figura 18 apresenta um exemplo de um texto de refutação com os seus principais elementos.

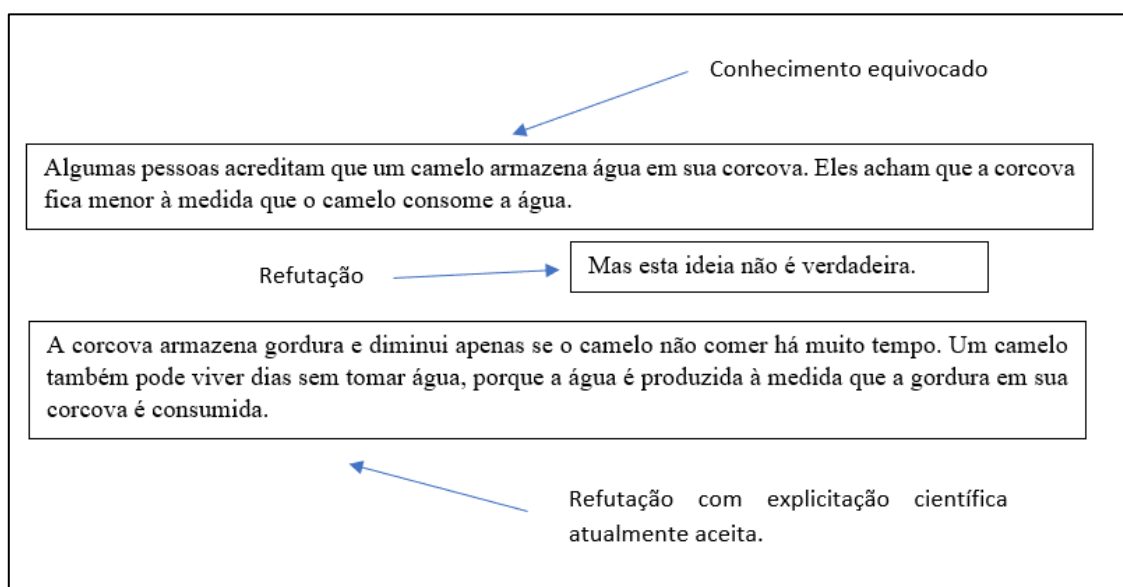


Figura 18. Componentes de um texto de refutação

Os livros acadêmicos tradicionalmente contêm textos expositivos nos quais os conceitos científicos são explicados em detalhes, sem se referir diretamente a conceitos errôneos comuns (Tippet, 2010). Em textos de refutação, por outro lado, o equívoco comumente mantido é explicitamente declarado antecipadamente e depois refutado, após o que é apresentada ao leitor a explicação correta e estabelecida.

Hynd e Alvermann (1989) observaram que os educandos que leram o texto de refutação tiveram um aproveitamento melhor em dois testes de compreensão (resposta curta e testes de verdadeiro/falso) do que os educandos no grupo que não leu o texto de refutação. O texto apresentado aos educandos foi o seguinte:

Um ponto central a ser levantado é que a Teoria do Impulso medieval é incompatível com a mecânica newtoniana de várias maneiras fundamentais. Para

ter uma noção de alguns dos estudos de movimento mencionados, imagine a seguinte situação: uma pessoa está segurando uma pedra na altura dos ombros enquanto caminha para frente em um ritmo acelerado. O que acontecerá quando a pessoa deixar cair a pedra? Que tipo de caminho a pedra seguirá ao cair? Muitas pessoas a quem esse problema é apresentado respondem que a pedra viajará para trás e pousará atrás do ponto de seu lançamento. Na realidade, a pedra avança à medida que cai, aterrissando alguns metros à frente do ponto de liberação. A mecânica newtoniana explica que, quando a pedra é liberada, ela continua avançando na mesma velocidade que a pessoa que a soltou porque (ignorando a resistência do ar) nenhuma força está atuando para alterar a sua velocidade horizontal (Hynd & Alvermann, 1989, p. 201).

Percebe-se que os educandos tinham dificuldade em entender o assunto com um texto presente em um livro didático qualquer. Assim, eles puderam se beneficiar do texto de refutação que indicou explicitamente incongruências entre o seu pensamento e a teoria presente nos livros didáticos. Uma vez que as incongruências foram apontadas, os educandos foram mais propensos a modificar ou corrigir, como resultado da leitura do texto, quaisquer equívocos que eles tinham.

O texto refutacional é elaborado para estimular a mudança conceitual, promovendo nos educandos a insatisfação com suas crenças atuais através da refutação dessas concepções utilizando evidências científicas.

os pesquisadores da área de leitura testaram os efeitos de tipos alternativos de texto ou estratégias baseadas em texto, projetadas para compensar as inadequações do texto comum. Os textos e atividades projetados foram influenciados pela observação de Kintsch (1986) de que mudanças, incongruências ou surpresas devem ocorrer na mente do aluno para afetar novos aprendizados. As estruturas de textos foram construídas para persuadir os educandos a mudarem suas crenças anteriores através da refutação direta dos equívocos comumente associados e de uma explicação da concepção científica (texto expositivo refutacional). (Guzzetti, p. 118, 2000).

Vejam os outros exemplos de um texto refutacional citados por Tippett (2010).

Muitas pessoas acreditam que um avestruz enterra a cabeça na areia quando está em perigo. Isto não é verdade, entretanto. Se os avestruzes enterrassem suas cabeças, eles não seriam capazes de respirar! Filhotes de avestruz podem se esconder do perigo deitados com o pescoço esticado ao longo do chão. Os adultos podem ouvir o som com a cabeça perto do chão ou podem fugir. (Tippett, 2010, p. 1).

A dinâmica cognitiva subjacente aos textos de refutação está enraizada nas mudanças conceituais e nas teorias da compreensão da leitura e foi sintetizada por Kendeou e O'Brien (2014). Para eles, a revisão conceitual ocorre quando os componentes de conhecimento corretos e incorretos são coativados na memória de trabalho do educando. Isso implica sucessivas comparações e contrastes. Assim, os leitores alcançam a percepção da discrepância entre seu próprio entendimento intuitivo (conforme apresentado no equívoco comum) e o científico, e codificam corretamente as informações recém-apresentadas.

Nesse entendimento, os educandos com conceitos errôneos fazem inferências mais inválidas ao ler textos expositivos, pois as informações recém-apresentadas são assimiladas nas representações mentais incorretas em sua memória de trabalho com base em seu conhecimento pré-existente (Kendeou & Van den Broek, 2007). Assim, as dicas nos textos de refutação com as referências e declarações explícitas sobre a incorreta concepção desempenham um papel elementar na mudança conceitual. Os textos de refutação também são mais eficazes quando incluem e interconectam evidências para apoiar o conceito científico a ser estudado.

Síntese do capítulo

As crenças epistêmicas afetam a realização mediada através da aprendizagem autorregulada. Assim, ao compreender que a cognição epistêmica é um termo usado para descrever um conjunto de processos mentais que envolvem o desenvolvimento e o emprego das próprias concepções de conhecimento e saber, compreendemos que o conhecimento epistêmico na EJA é um importante elemento que habilita os educandos a considerar os critérios, os limites e a incerteza do conhecimento.

No contexto da pesquisa, detectamos que as crenças epistemológicas afetam o processamento das informações e o monitoramento da compreensão. Desse modo, quando os educandos estão diante de um problema complexo, a crença no aprendizado rápido, “de tudo ou nada”, sei e não sei, afeta o grau em que eles integram o conhecimento.

Estudos corroboram a ideia de que o aprendizado na matemática é um tipo complexo de performance na cognição humana que envolve a memória de curto e longo prazo, a capacidade em memorizar fatos matemáticos e habilidades perceptivas visuais e espaciais. Entretanto, a influência de cada um desses elementos é relativa e depende do problema a ser analisado.

O ensino baseado na solução de problemas propicia nos educandos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis para o enfrentamento de múltiplas situações cotidianas. Nesse sentido, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, a partir de situações desafiadoras para cuja solução os educandos precisem desenvolver algum tipo de estratégia.

A resolução de problemas constitui uma oportunidade imprescindível na promoção de capacidades de pensamento que a escola deve potencializar com a mudança cognitiva provocada no educando. Contudo, apesar da notável importância da resolução de problemas no contexto educacional, é importante destacar que percebemos no contexto da pesquisa a persistência no emprego do estudo da teoria dos conjuntos no Ensino Fundamental, o predomínio absoluto da Álgebra nas séries finais, a efetivação precoce de conceitos e a baixa vinculação da Matemática com as suas aplicações práticas.

Diferentes autores discutem a respeito da ativação aumentada e do texto refutacional como uma estratégia na promoção da mudança nas crenças epistemológicas. Assim, esta pesquisa experimental buscará avaliar a sua aplicabilidade na resolução de problemas na EJA ao transformar conceitos equivocados em concepções que estão de

acordo com os conceitos científicos atuais, declarando explicitamente um equívoco conceitual, refutando e fornecendo uma concepção mais adequada.

2.^a PARTE - INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

Capítulo IV Enquadramento Metodológico

Ao aplicarmos Mapas Conceituais e ferramentas de cognição epistêmica como estratégias pedagógicas para a melhoria da resolução de problemas de Matemática no Ensino Fundamental II, da Educação de Jovens e Adultos, foi necessário realizar um percurso metodológico de natureza mista que buscasse cumprir com os objetivos propostos e as questões que deles emergissem. Dessa forma, neste capítulo caracterizaremos a opção metodológica adotada, o contexto da pesquisa, os procedimentos efetuados e os instrumentos de coleta de dados utilizados.

4.1 Problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos

De acordo com o estado da arte apresentado na parte teórica da presente tese, que evidencia que os Mapas Conceituais e as estratégias de Cognição Epistêmica constituem ferramentas teórico-metodológicas de especial importância para a promoção da aprendizagem significativa e para o desenvolvimento de estruturas de pensamento ou concepções sobre o conhecimento mais elaboradas (cognição epistêmica), entendemos que se justifica formular o seguinte problema de investigação: **Será que uma estratégia pedagógica que combine Mapas Conceituais e exercícios promotores da Cognição Epistêmica aumentam o desempenho dos educandos do Ensino Fundamental da EJA na resolução de problemas de matemática e conduz a resultados superiores na sua rede semântica em comparação com outra estratégia que recorra apenas à utilização de Mapas Conceituais?**

Partindo dessa formulação do problema de investigação, enunciamos para o nosso trabalho os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

Testar a potencialidade dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica como estratégias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Adultos.

Objetivos específicos:

A) Analisar a metodologia de ensino frequentemente aplicada no Ensino Fundamental II da Educação de Adultos, em Morrinhos–GO, e avaliar o desempenho dos educandos em relação à capacidade de resolver problemas de Matemática.

B) Aprofundar a compreensão dos fundamentos da aprendizagem significativa de Ausubel (1980) e os conceitos centrais dos Mapas Conceituais como uma estratégia cognitiva para a organização e representação do conhecimento;

C) Compreender e sistematizar os princípios norteadores da Cognição Epistêmica que interferem nos processos de aprendizagem relativos ao conhecimento implicado na resolução de problemas de Matemática;

D) Identificar e aprofundar o conhecimento dos fundamentos da teoria de resolução de problemas de Pozo (1998) como auxílio à elaboração dos programas de intervenção a respeito dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica;

E) Testar experimentalmente a eficácia da utilização combinada dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica na resolução de problemas de matemática de educandos do Ensino Fundamental II da Educação de Adultos e na sua rede semântica relacionada com essa disciplina.

Para o desenvolvimento do estudo empírico foi escolhida a **abordagem de métodos mistos** em decorrência das características da pesquisa. Segundo Creswell e Clark (2011), uma pesquisa de métodos mistos envolve a coleta ou análise de dados quantitativos e qualitativos em um único estudo, em que os dados são coletados simultaneamente ou sequencialmente. Neste estudo, foi utilizada uma recolha de dados de modo sequencial.

Na expectativa de reunir elementos da pesquisa qualitativa e quantitativa, que de forma complementar permitem responder de modo mais completo às questões/hipóteses em estudo, os métodos mistos surgiram em pesquisas que utilizavam um delineamento diferenciado, como nas investigações de Campbell e Fiske (1958). Para os autores, os critérios de análise são clarificados e implementados quando são considerados em conjunto no contexto de um multimétodo, o qual possibilitaria uma validação tipicamente convergente.

Para o nosso estudo recorreremos a um desenho misto do tipo integrado. Os desenhos de integração ou aninhados (Creswell & Clark, 2011) são definidos como aqueles em que há uma abordagem quantitativa ou qualitativa preponderante que é englobada por outra

abordagem qualitativa ou quantitativa. Cada abordagem possui um objetivo próprio a partir do problema de pesquisa enunciado. A Figura 19 exemplifica um desenho de integração.

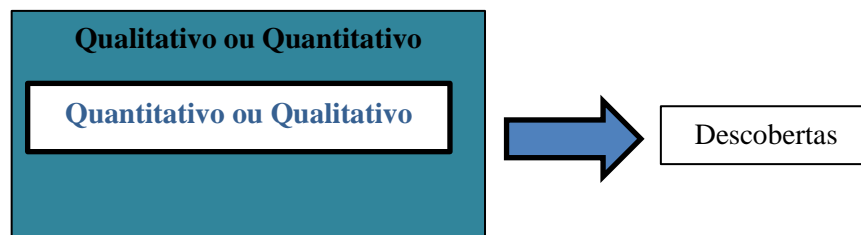


Figura 19. Topografia de Integração.

A partir desse desenho de integração foi desenvolvida uma **pesquisa exploratória e experimental** dividida em dois momentos, o primeiro caracterizado pela fase qualitativa do estudo e o segundo sendo a fase experimental.

Conforme Gil (2002), uma pesquisa pode ser classificada com base em seus objetivos e com relação aos procedimentos técnicos adotados. Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa é compreendida como exploratória. Tais pesquisas têm como objetivo

proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. (Gil, 2002, p. 41).

De outra perspectiva, em relação aos procedimentos técnicos adotados, ela se caracteriza como uma **pesquisa experimental**, definida como o método de investigação que envolve a manipulação de variáveis, na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito. Segundo Gil (2002), tais pesquisas

constituem o mais valioso procedimento disponível aos cientistas para testar hipóteses que estabelecem relações de causa e efeito entre as variáveis. Em virtude de suas possibilidades de controle, os experimentos oferecem garantia muito maior do que qualquer outro delineamento de que a variável independente causa efeitos na variável dependente. (Gil, 2002, p. 49).

Para Neves (1996), a realização de um estudo de pesquisa qualitativa necessita de um **recorte tempo-espacial** em um fenômeno definido por parte do pesquisador. Esse fato

demarca o campo e a dimensão em que o trabalho será realizado. Assim, os procedimentos exploratórios desta pesquisa ocorreram no primeiro semestre de 2019, nos meses de março a junho, e os experimentais ocorreram no segundo semestre do mesmo ano.

4.2 Etapas e procedimentos

A fase de **pesquisa exploratória** foi destinada à familiarização com o contexto das aulas da disciplina de Matemática, por meio da observação informal, em sete aulas no Ensino Fundamental II, em uma turma da EJA em Morrinhos–GO. Especificamente, nessa fase analisamos o material utilizado, a proposta pedagógica aplicada e a disponibilidade de recursos tecnológicos de apoio ao professor.

Em continuidade ao primeiro momento, foi realizada uma caracterização dos educandos inscritos no Ensino Fundamental II em relação a variáveis nucleares, tais como: grau de escolaridade, idade, sexo e período de afastamento das atividades escolares. Ainda nessa fase de caracterização dos educandos, foi aplicado um teste de problemas de matemática tendo em vista identificar o nível de conhecimentos em relação à resolução de problema.

Tal levantamento das características e conhecimentos de matemática dos educandos destinou-se a permitir o seu emparelhamento de modo a constituírem-se, na **fase experimental**, dois grupos equivalentes. Assim, foi realizado um emparelhamento de todos os estudantes definindo 5 grupos iniciais (A, B, C, D, E), levando-se em consideração as variáveis sexo, idade, período fora das atividades escolares e nota na Avaliação Diagnóstica I. Na sequência, foi efetuada uma divisão dos grupos A, B, C e D em subgrupos (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2). O grupo E não foi subdividido, pois continha apenas estudantes do sexo feminino. Na sequência, foi realizada uma destinação aleatória de todos os membros de cada subgrupo e dos membros do grupo E para a composição dos grupos I e grupo II. De modo esquemático, temos a descrição na Figura 20.

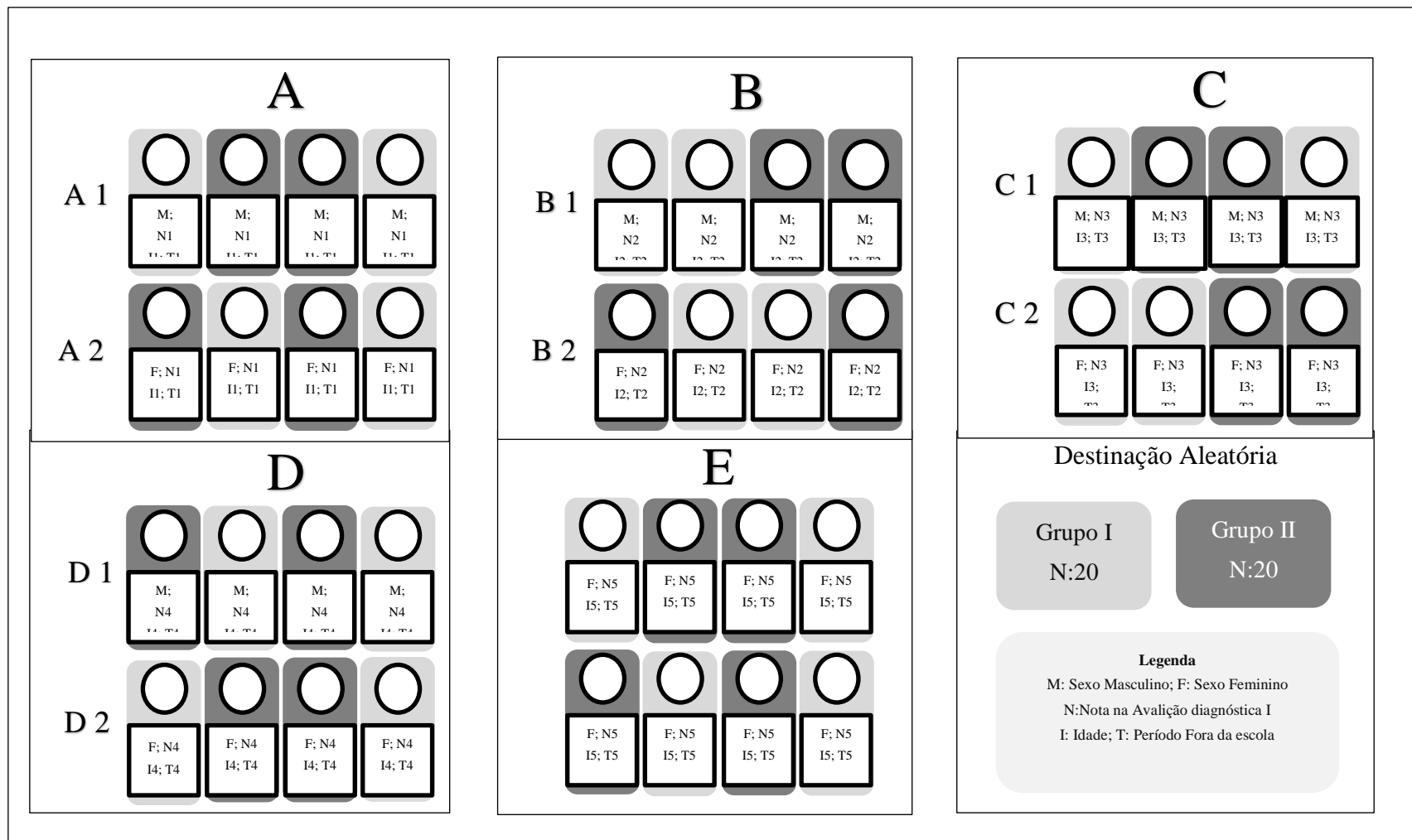


Figura 20. Topografia de formação dos grupos I e II.

Assim, foram selecionados 40 educandos para participarem da pesquisa, divididos em dois grupos de 20 educandos (grupo I e grupo II), que possuíam as mesmas características em relação às variáveis referidas anteriormente.

Com base nos procedimentos mencionados, foram definidos os inscritos em cada grupo para participarem de 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II, com duração de 50 min cada, divididas em 7 unidades de estudo, em um período de quatro meses. No grupo I, foram utilizadas durante as aulas estratégias de elaboração dos Mapas Conceituais e, no grupo II, foram utilizados Mapas Conceituais e técnicas de Cognição Epistêmica como estratégias cognitivas de apoio à resolução de problemas e suporte para a aprendizagem proposicional.

Assim, a variável independente (VI) do estudo – estratégias cognitivas – contempla os seguintes níveis: a) Mapas Conceituais; b) Mapas Conceituais conjugados com técnicas de Cognição Epistêmica. As variáveis dependentes (VD) são o desempenho na resolução de problemas de matemática e a estrutura proposicional dos educandos.

4.2.1 Intervenção experimental nos grupos

Inicialmente, foi aplicada nos dois grupos uma avaliação de matemática, elaborada pelos próprios professores que já lecionavam no curso, contendo questões relativas ao conteúdo a ser abordado no experimento, e questões contendo conteúdos de matemática já lecionados em outras séries – Avaliação de Pré-teste. Na sequência, para o grupo I (grupo que utilizou Mapas Conceituais) foi apresentado o conteúdo com uma proposta pedagógica que implicava a elaboração e avaliação de Mapas Conceituais durante as aulas. Para a familiarização dos estudantes com esta técnica, foram apresentadas atividades preliminares para introdução dos Mapas Conceituais, conforme sugerem Novak e Gowin (2002).

Para o grupo II, foram realizadas as mesmas intervenções a nível dos Mapas Conceituais e, adicionalmente, os estudantes foram introduzidos às estratégias de Cognição Epistêmica, tais como *Técnicas de Ativação Aumentada e Texto de Refutação*.

A respeito da Ativação Aumentada, nos orientamos pelas formulações de Alvermann e Hynd (1989), em que instruções escritas foram encaminhadas para os educandos com dois propósitos: (a) alertar os leitores de que as informações que estão prestes a ler podem conter informações conflitantes com suas próprias crenças; e (b) orientá-los a prestar atenção às ideias que diferem de suas crenças. Já o Texto de Refutação

estimula a mudança conceitual por meio da refutação de crenças já estabelecidas e tem por base os estudos de Tippett (2004).

4.2.1.1 Intervenção experimental no Grupo I

Preliminarmente, foi aplicada uma avaliação⁹ de Matemática do Ensino Fundamental II sobre o conteúdo apresentado no curso. Após a avaliação, foi apresentado o conteúdo de Matemática com uma proposta pedagógica que contemplasse a elaboração e avaliação de Mapas Conceituais (MCs) durante as aulas. Assim, foram desenvolvidas atividades preliminares para introdução dos Mapas Conceituais, conforme Novak e Gowin (2002). Na sequência, foram ministradas 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II com duração de 50 minutos cada, durante um período de 3 meses. As aulas foram desenvolvidas de acordo com um novo modelo pedagógico envolvendo a construção de MCs durante as unidades de estudo. De modo esquemático, a Figura 21 representa a abordagem pedagógica implementada.

⁹ As características dessa avaliação estão explicitadas no item 4.2 “Instrumentos de coleta de dados”. A avaliação está disponível no Apêndice IV.

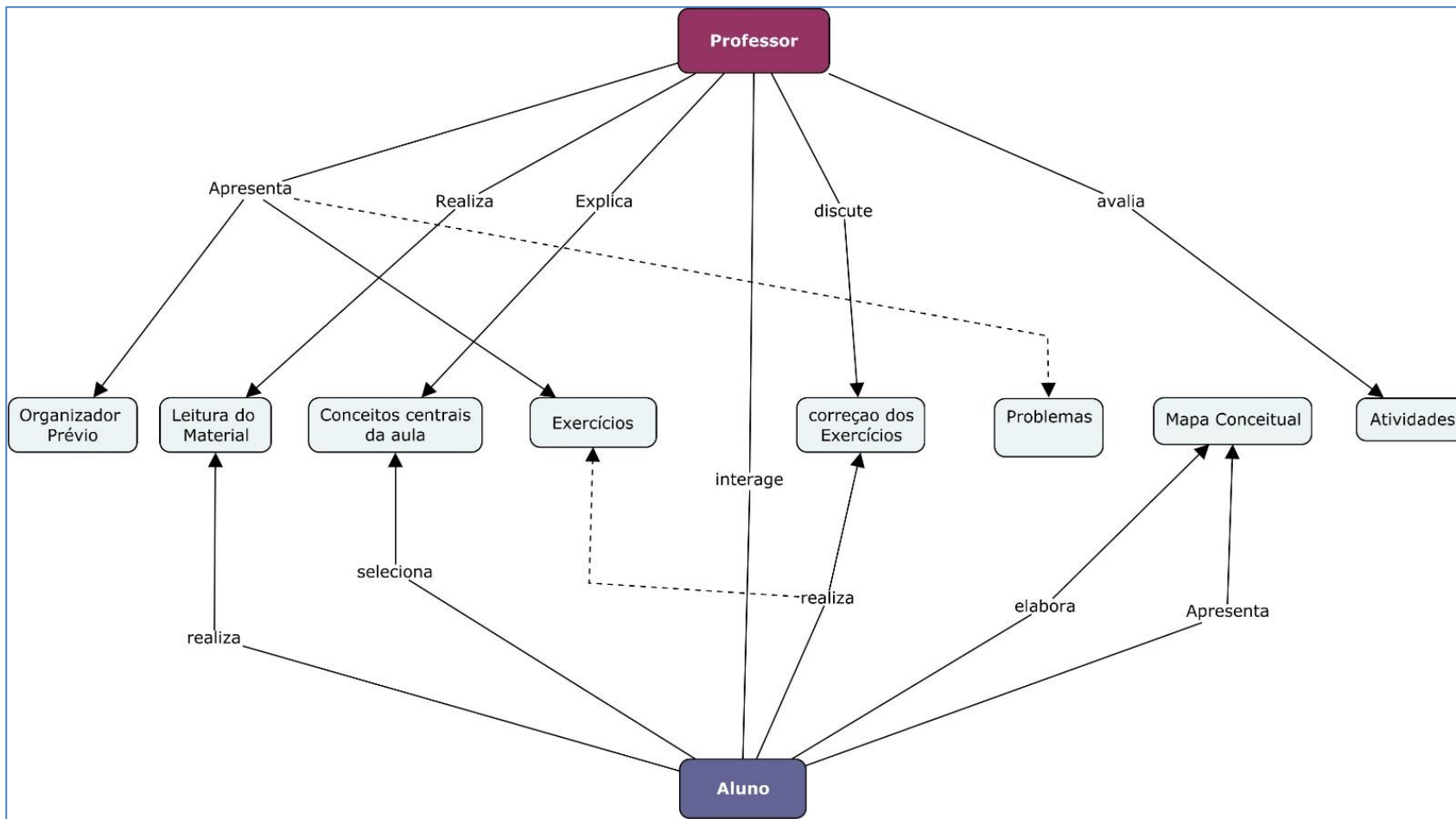


Figura 21. Mapa Conceitual com a proposta pedagógica para o Grupo I

Para que os educandos obtivessem o conhecimento necessário à construção de Mapas Conceituais, foram desenvolvidas as seguintes atividades: ao final da leitura do primeiro problema da Unidade 1, realizaram-se atividades prévias, apresentadas no Quadro 3, para preparar sua elaboração. Tais atividades foram montadas a partir de uma adaptação de “Estratégias para a introdução dos Mapas Conceituais”, de Novak e Gowin (1984, p. 48).

Quadro 3

Atividades preliminares para introdução aos Mapas Conceituais

Atividades preliminares a serem desenvolvidas

1. Escrever no quadro duas listas de palavras conhecidas pelos educandos: uma com nomes de objetos (mesa, cadeira, quadro, livro, carro, computador, árvore, casa, cachorro, telhado) e outra com designações de acontecimentos (brincadeira, aniversário, nascimento, casamento, lavagem). Pedir aos educandos que relatem as diferenças entre as duas listas.
 2. Pedir aos educandos que descrevam o que eles pensam quando ouvem as palavras da primeira lista (objetos). Discutir a diferença de pensamentos a respeito das mesmas palavras. Introduzir a noção da palavra conceito como uma imagem mental associada às palavras.
 3. Pedir aos educandos que descrevam o que eles pensam quando ouvem as palavras da segunda lista (acontecimentos). Salientar as diferenças nas imagens mentais referentes aos acontecimentos.
 4. Escrever no quadro as seguintes palavras: são, onde, é, então, assim. Perguntar aos educandos quais imagens mentais se formam quando eles ouvem cada uma das palavras. Explicar que essas palavras não correspondem a conceitos. Elas são chamadas de palavras de ligação e são utilizadas para elaborar expressões que possuem um significado.
 5. Escrever no quadro uma lista com palavras com nomes próprios: João, Rio de Janeiro, Maria. Utilizar alguns exemplos para explicar a diferença entre os nomes próprios e as palavras contidas nas listas 1 e 2.
 6. Elaborar no quadro frases utilizando dois conceitos e palavras de ligação.
 7. Pedir aos educandos que elaborem frases curtas e identifiquem as palavras de ligação e os conceitos. Perguntar aos educandos se os conceitos utilizados se referem aos objetos ou aos acontecimentos.
 8. Apresentar palavras menos usuais como: trivial, informal, privado, hábito, servo. Explicar que tais palavras também designam conceitos que eles conhecem, mas que possuem um
-

significado especial e que os conceitos não são fixos e se desenvolvem com o nosso aprendizado.

9. Escolher um texto e pedir aos educandos que identifiquem os conceitos fundamentais. Na sequência, os educandos devem anotar em seus cadernos os conceitos e as palavras de ligação que são importantes para o entendimento do texto.

Fonte: Novak e Gowin (1984, p. 48).

Após a realização das atividades preliminares, foi elaborado um Mapa Conceitual com os educandos do grupo I seguindo as fases descritas no Quadro 4, adaptadas de Novak e Gowin (1984, p. 49).

Quadro 4

Atividades de elaboração de Mapas Conceituais

Atividades propostas

1. Pedir aos educandos que selecionem os conceitos mais importantes de um problema. Na sequência, elaborar uma lista no quadro com os conceitos elencados e discutidos com os educandos a respeito do conceito mais inclusivo.
2. Elaborar uma nova lista no quadro colocando o conceito mais inclusivo em seu início e acrescentando os demais por ordem de generalidade e inclusividade.
3. Elaborar um mapa conceitual no quadro com os conceitos listados pelos educandos a partir do conceito mais inclusivo. Pedir aos educandos que sugiram palavras de ligação adequadas para formar as proposições que se mostram nas linhas do mapa.
4. Desenvolver ligações cruzadas entre os conceitos de um nível do mapa e conceitos em outro nível. Aos educandos, pedir que sugiram palavras de ligação para as ligações cruzadas.
5. Explicar aos educandos a necessidade de refazer os mapas, em função da busca pelo êxito em uma boa representação dos significados proposicionais.
6. Exemplificar possíveis mudanças estruturais que possam melhorar o significado do mapa.
7. Pedir aos educandos que formem grupos de 3 educandos e elaborem um mapa conceitual a partir dos conceitos presentes em um problema de álgebra.
8. Pedir aos educandos que apresentem à turma o mapa elaborado com a sua leitura.
9. Pedir aos educandos que elaborem individualmente um mapa conceitual a respeito de qualquer assunto da matemática que julguem importante e o apresentem na próxima aula.

Fonte: Novak e Gowin (1984, p. 49).

O modelo pedagógico utilizado no grupo I estabelece uma interlocução direta entre o educador e o educando. Como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, o professor deixa de ser um mero transmissor e passa a ser um mediador do conhecimento. Para Masetto (2006), a mediação pedagógica implica modificação na atitude do professor, que passa a ser um orientador da aprendizagem. Ele elabora uma ponte entre o educando e os conhecimentos a ser construída na busca por maior autonomia em uma ação intencional orientada para desenvolver, promover e incentivar o segundo a assumir o papel de protagonista de seu processo de ensino-aprendizagem.

As atividades planejadas foram estruturadas em 7 unidades, separadas por blocos temáticos e tópicos de conteúdo, tendo sido cada unidade desenvolvida em quatro aulas. O Quadro 5 apresenta as unidades pedagógicas aplicadas no grupo I.

Quadro 5

Unidades pedagógicas aplicadas no Grupo I

Unidade 1	
Bloco temático	Como elaborar um Mapa Conceitual
Tópicos de Conteúdo	O que é um Mapa Conceitual Os elementos de um Mapa Conceitual A elaboração de um Mapa Conceitual
Objetivos Instrucionais	Apresentar aos educandos os Mapas Conceituais e sua forma de elaboração.
Unidade 2	
Bloco temático	Números Inteiros
Tópicos de Conteúdo	Introdução Número negativo e número positivo Conjunto dos números inteiros
Objetivos Instrucionais	Apresentar a noção intuitiva de número positivo e número negativo Exemplificar situações envolvendo a aplicação de números positivos e negativos no cotidiano.

Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 1
Unidade 3	
Blocos temáticos	Números Inteiros
Tópicos de Conteúdo	Operações com números inteiros; Expressões numéricas com números inteiros.
Objetivos Instrucionais	Identificar e compreender o uso dos números negativos em situações do cotidiano e resolver problemas envolvendo as quatro operações básicas entre os números inteiros. Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática.
Unidade 4	
Bloco temático	Números Racionais e introdução à Álgebra
Tópicos de Conteúdo	Introdução Identificação dos números racionais O conjunto dos números racionais Comparação de dois números racionais Operações com os números racionais Propriedades da potenciação
Objetivos instrucionais	Utilização das operações fundamentais com números racionais, coleta e organização de dados, interpretação, solução e verificação de resultados.
Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 3
Unidade 5	
Bloco temático	Equações do primeiro grau com uma incógnita
Tópicos de Conteúdo	Introdução Expressões Algébricas Equação, incógnita, solução

	Equação do primeiro grau com uma incógnita
Objetivos	Leitura e interpretação de enunciados; comunicação entre as
Instrucionais	linguagens escrita e algébrica; raciocínio lógico-dedutivo.
Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 4

Unidade 6

Bloco temático	Resolução de problemas
Tópicos de Conteúdo	Situações problema que envolvem a resolução de equações do primeiro grau com uma incógnita.
Objetivos Instrucionais	Compreender o que são situações problemas e desenvolver estratégias para resolver problemas explorando os processos matemáticos.
Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 5

Unidade 7

Bloco temático	Atividade Avaliativa
Textos utilizados	Prova elaborada pelo autor baseada nas avaliações já realizadas na escola e com questões da prova do Exame Nacional do Ensino Fundamental.

No início de cada unidade, foram apresentados organizadores prévios com o objetivo de identificar conceitos previamente existentes na estrutura cognitiva dos educandos.

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários, que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. (Moreira, 2008, p. 24).

Segundo Moreira (2012), os organizadores prévios exercem outras funções importantes:

- 1 - identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- 2 - dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- 3 - prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos. (Moreira, 2008, p. 25).

Em seus estudos, Ausubel (2003) propôs que a aquisição e retenção do conhecimento decorrem de um processo integrador, dinâmico, ativo e, acima de tudo, interativo entre o material a ser aprendido e as ideias relevantes presentes na estrutura cognitiva do educando. A conexão da nova informação com um conjunto de conhecimentos previamente existentes na matriz cognitiva do educando é fundamental para que o novo conteúdo tenha significado (Ausubel, 2003). Essas informações já presentes na matriz do educando são denominadas de subsunçores e, por meio deles, o educando poderá realizar uma âncora com a nova informação na promoção de uma aprendizagem significativa. Desse modo, na prática pedagógica eles são propostos como um método potencialmente facilitador da aprendizagem significativa pela possibilidade de exercerem pontes cognitivas entre novos conhecimentos e aqueles já presentes na estrutura cognitiva do educando.

No Quadro 6, a seguir, apresentam-se os organizadores prévios propostos em cada unidade.

Quadro 6

Organizadores prévios utilizados no Grupo I

Unidade	Organizador Prévio
Unidade 1	Um mapa do Brasil
Unidade 2	Um extrato bancário
Unidade 3	Uma régua
Unidade 4	Um bambolê
Unidade 5	Uma balança
Unidade 6	Novelo de lã

Após a utilização dos organizadores prévios, foi realizada a leitura de um problema de matemática pelo professor e pelos educandos. Após a leitura, o professor explicou os principais conceitos presentes no problema.

Depois da leitura do último problema de cada unidade de estudo, os educandos elaboraram um mapa conceitual auxiliador da compreensão dos conceitos fundamentais da unidade e da realização das demais atividades propostas na unidade de estudo.

4.2.1.2 Intervenções experimentais no Grupo II

Em primeiro lugar foi aplicada uma avaliação de Matemática do Ensino Fundamental II sobre o conteúdo a ser apresentado no curso. Após a avaliação, foi apresentado o conteúdo de matemática com uma proposta pedagógica que contemplasse a elaboração e avaliação de Mapas Conceituais durante as aulas juntamente com estratégias de cognição epistêmica. Assim, foram apresentadas atividades preliminares para introdução dos Mapas Conceituais, conforme Novak e Gowin (2002). Na sequência, foram ministradas 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II com duração de 50 min cada, durante um período de 3 meses (setembro, outubro e novembro). As aulas foram desenvolvidas de acordo com um novo modelo pedagógico envolvendo a construção de MCs durante as unidades de estudo juntamente com as técnicas de ativação aumentada e o texto de refutação. De modo esquemático, esse processo está representado na Figura 13.

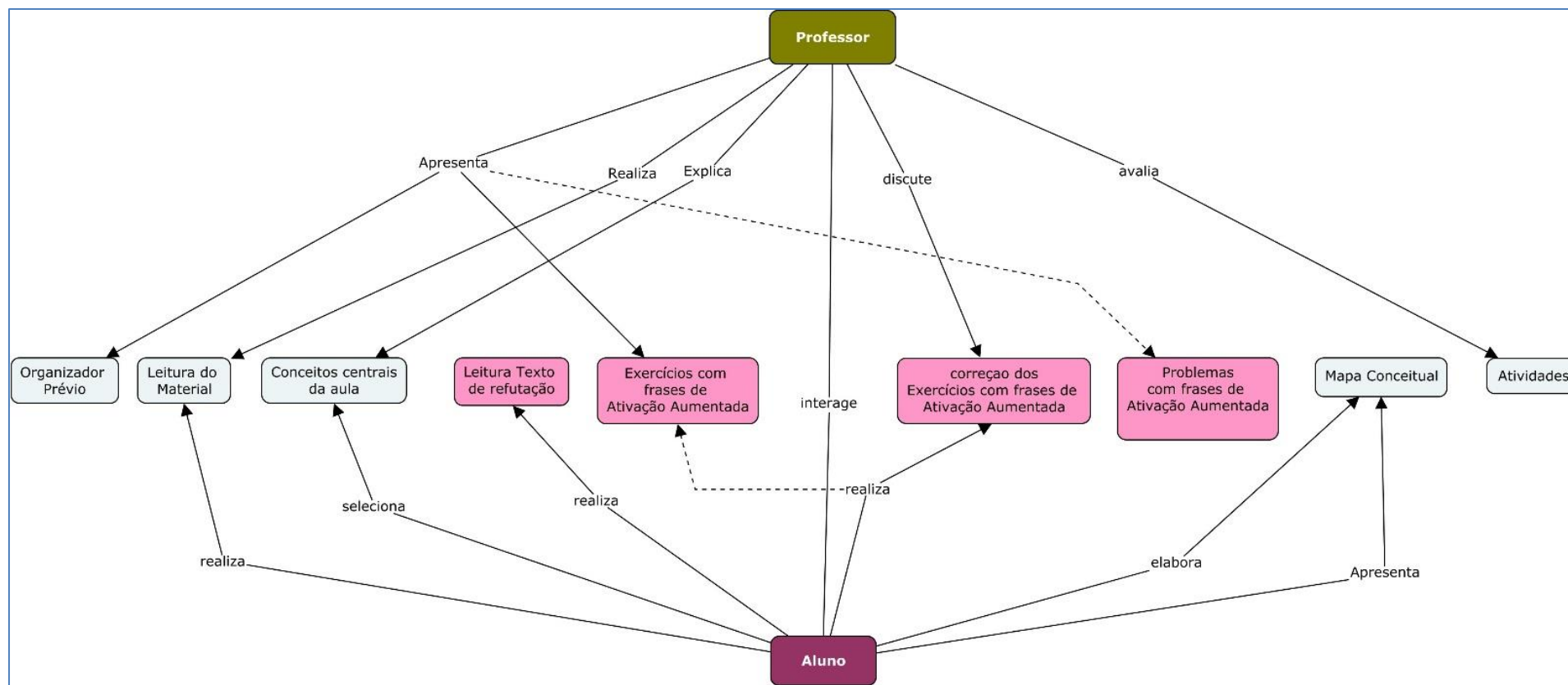


Figura 22. Mapa Conceitual com a proposta pedagógica para o Grupo II.

Essa proposta pedagógica possui uma combinação do modelo pedagógico I com estratégias de cognição epistêmica utilizando Textos de Refutação e Técnicas de Ativação Aumentada, consistindo no modelo pedagógico II.

As aulas, a partir desse modelo, foram divididas em 7 unidades, separadas por blocos temáticos e tópicos de conteúdo. Cada unidade foi desenvolvida em quatro aulas. Os objetivos instrucionais e os tópicos de conteúdo foram elaborados e os textos a serem utilizados no curso foram também selecionados. O Quadro 7 apresenta as unidades pedagógicas no grupo II.

Quadro 7

Unidades pedagógicas no Grupo II

Unidade 1	
Bloco temático	Como elaborar um Mapa Conceitual
Tópicos de Conteúdo	O que é um Mapa Conceitual Os elementos de um Mapa Conceitual A elaboração de um Mapa Conceitual
Objetivos Instrucionais	Apresentar aos educandos os Mapas Conceituais e sua forma de elaboração.
Unidade 2	
Bloco temático	Números Inteiros
Tópicos de Conteúdo	Introdução Número negativo e número positivo Conjunto dos números inteiros
Objetivos Instrucionais	Apresentar a noção intuitiva de número positivo e número negativo Exemplificar situações envolvendo a aplicação de números positivos e negativos no cotidiano; Modificar padrões cognitivos de refutação ao aprendizado da matemática; Ativar memórias positivas quanto ao aprendizado de matemática.

Textos utilizados Dante, L. (2012). *Matemática*. São Paulo: Ática.
Capítulo 1

Unidade 3

Bloco temático Números Inteiros

Tópicos de Conteúdo Operações com números inteiros;
Expressões numéricas com números inteiros.

Objetivos Instrucionais Identificar e compreender o uso dos números negativos em situações do cotidiano e resolver problemas envolvendo as quatro operações básicas entre os números inteiros;
Modificar padrões cognitivos de refutação ao aprendizado da matemática;
Ativar memórias positivas quanto ao aprendizado de matemática.
Dante, L. (2012). *Matemática*. São Paulo: Ática.
Capítulo 1

Unidade 4

Bloco temático Números Racionais e introdução à Álgebra

Tópicos de Conteúdo Introdução
Identificação dos números racionais
O conjunto dos números racionais
Comparação de dois números racionais
Operações com os números racionais
Propriedades da potenciação

Objetivos instrucionais Aplicar as operações fundamentais com números racionais, coleta e organização de dados, interpretação, solução e verificação de resultados; Modificar padrões cognitivos de refutação ao aprendizado da matemática; Ativar memórias positivas quanto ao aprendizado de matemática.

Textos utilizados Dante, L. (2012). *Matemática*. São Paulo: Ática.
Capítulo 3

Unidade 5

Bloco temático	Equações do primeiro grau com uma incógnita
Tópicos de Conteúdo	Introdução Expressões Algébricas Equação, incógnita, solução Equação do primeiro grau com uma incógnita
Objetivos Instrucionais	Ler e interpretar enunciados; comunicação entre as linguagens escrita e algébrica; raciocínio lógico dedutivo; Modificar padrões cognitivos de refutação ao aprendizado da matemática; Ativar memórias positivas quanto ao aprendizado de matemática.
Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 4

Unidade 6

Bloco temático	Resolução de problemas
Tópicos de Conteúdo	Situações problema que envolvem a resolução de equações do primeiro grau com uma incógnita.
Objetivos Instrucionais	Compreender o que são situações problemas e desenvolver estratégias para resolver problemas explorando os processos matemáticos; Modificar padrões cognitivos de refutação ao aprendizado da matemática; Ativar memórias positivas quanto ao aprendizado de matemática.
Textos utilizados	Dante, L. (2012). <i>Matemática</i> . São Paulo: Ática. Capítulo 5

Unidade 7

Bloco temático	Atividade Avaliativa
----------------	----------------------

Textos utilizados Prova elaborada pelo autor baseada nas avaliações já realizadas na escola e com questões da prova do Exame Nacional do Ensino Fundamental.

Em cada unidade de estudo foi aplicado o mesmo organizador prévio utilizado no grupo I. Também foram realizadas atividades preliminares para introdução dos Mapas Conceituais em consonância com a proposta de Novak e Gowin (1984).

No início e ao final das atividades, foram aplicadas as mesmas avaliações aos dois grupos. No Quadro 8, é possível observar o plano de experimento utilizado.

Quadro 8

Plano de Experimento

	Grupo I	Grupo II
Pré-Teste	Questionário de Autopercepção da Matemática Avaliação Diagnóstica I	
Intervenção	Utilização de Mapas Conceituais	Utilização de Mapas Conceituais + Cognição Epistêmica: (Ativação Aumentada + Texto de Refutação)
Pós teste	Avaliação Diagnóstica II	

4.3 Instrumentos de coleta de dados

A investigação contou com a utilização de avaliações de matemática aplicadas no início e no final das atividades para os dois grupos, um questionário de Autopercepção da Matemática (Apêndice III) e com observações das aulas e análise do material didático empregado. Tais materiais foram utilizados como documentos de análise da potencialidade dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica como estratégias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática do Ensino Fundamental II da Educação de Adultos.

As duas avaliações foram elaboradas por um professor de Matemática, a partir do currículo exigido para o Ensino Fundamental II, e aplicadas no início e no final das atividades. Elas são compostas por um total de 10 questões. A primeira foi aplicada com o objetivo de detectar os conhecimentos que os educandos já possuíam sobre o currículo a ser abordado ao longo do curso. Já a segunda teve por propósito verificar o conhecimento adquirido no decorrer do curso. O Quadro 9 relaciona as questões com as capacidades exigidas dos educandos. As duas avaliações contemplam as mesmas aptidões exigidas nas questões.

Quadro 9

Capacidades exigidas nas avaliações

Questão	Capacidades Exigidas
Questão 1	Reconhecimento dos conceitos centrais de um exercício; Compreensão e uso das informações pontuais contidas no exercício, sendo capaz de realizar operações básicas envolvendo adição e subtração; Articulação entre conhecimentos prévios e informações textuais, a partir de pressuposições e inferências relacionadas ao contexto ou a partir do sentido literal do exercício.
Questão 2	Compreensão e interpretação de um problema em um contexto específico; Capacidade de seleção cognitiva, entre diferentes conceitos, daqueles que sejam mais inclusivos na busca pelos principais elementos do problema; Utilização das informações na busca das melhores soluções do problema. Capacidade de monitoramento da atividade (autorregulação e autocontrole).
Questão 3	Compreensão e interpretação de um problema em um contexto específico; Capacidade de seleção cognitiva, entre diferentes conceitos, daqueles que sejam mais inclusivos na busca pelos principais elementos do problema; Utilização das informações na busca das melhores soluções do problema. Capacidade de monitoramento da atividade (autorregulação e autocontrole);
Questões	

- 4, 5, 6, 7 Articulação entre conhecimentos prévios e informações textuais, a partir de pressuposições e inferências relacionadas ao contexto ou a partir do sentido literal do exercício.
- Compreensão e interpretação de um problema em um contexto específico;
Capacidade de seleção cognitiva, entre diferentes conceitos, daqueles que sejam mais inclusivos na busca pelos principais elementos do problema;
Utilização das informações na busca das melhores soluções do problema;
Capacidade de monitoramento da atividade (autorregulação e autocontrole);
- Questão 8 Articulação entre conhecimentos prévios e informações textuais, a partir de pressuposições e inferências relacionadas ao contexto ou a partir do sentido literal do exercício;
- Capacidade de operar sobre as representações elaboradas em diversas áreas do conhecimento.
- Compreensão e interpretação de um problema em um contexto específico;
Capacidade de seleção cognitiva, entre diferentes conceitos, daqueles que sejam mais inclusivos na busca pelos principais elementos do problema;
Utilização das informações na busca das melhores soluções do problema.
- Questões 9 e 10 Capacidade de monitoramento da atividade (autorregulação e autocontrole);
- Articulação entre conhecimentos prévios e informações textuais, a partir de pressuposições e inferências relacionadas ao contexto ou a partir do sentido literal do exercício;
- Capacidade de operar sobre as representações elaboradas em diversas áreas do conhecimento;
- Capacidade de percepção de uma progressão lógica.
-

É importante destacar que as questões selecionadas para as avaliações possuem as capacidades de resolução de problemas segundo o modelo proposto por Charles e Lester (1980), que desenvolveram um modelo de resolução de problemas constituído por seis fases: (a) Fase da consciencialização; (b) Fase da compreensão; (c) Fase da análise do(s)

objetivo(s); (d) Fase do desenvolvimento do plano; (e) Fase da implementação do plano; (f) Fase de avaliação dos procedimentos e da solução.

Tal modelo leva em consideração os seguintes aspectos: capacidade espacial, capacidade lógica, capacidade de leitura, pressão, motivação, interesse, stress, resistência aos bloqueios prematuros, perseverança, familiaridade com o contexto e o conteúdo do problema, idade e familiaridade com o domínio das estratégias de resolução.

4.4 Instrumentos de análise de dados

Para a análise dos dados recolhidos na fase exploratória e no questionário de autopercepção da matemática, utilizamos a Análise de Conteúdo (Amado, 2017). Como uma ferramenta auxiliar de análise conceitual, utilizou-se o Wordle (<http://www.wordle.net/>) na elaboração da nuvem de palavras.

Com relação aos instrumentos que foram utilizados para avaliar as VD do estudo (resolução de problemas de matemática e estrutura proposicional) analisamos da seguinte maneira nos dois grupos: no pré-teste foi aplicada uma Avaliação Final de Matemática do Ensino Fundamental I. Ao final do curso, foi aplicada uma Avaliação Final de Matemática do Ensino Fundamental II, a nível do pós-teste, e foi novamente analisada a estrutura proposicional dos educandos.

No Quadro 10, categorias de análise para as questões do pré-teste e pós-teste.

Quadro 10

Categorias e critérios de análise para as questões da Avaliação diagnóstica I (pré-teste) e Avaliação Final (pós-teste)¹⁰.

Questão 01		
Categoria: Compreensão inicial		
Subcategoria: Conteúdo representacional		
Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0

¹⁰ Destacamos que os “Critérios de análise para as questões da Avaliação diagnóstica I (pré-teste) e Avaliação final (pós-teste)” foram mantidos neste capítulo em decorrência de sua importância para a compreensão do estudo, bem como para o entendimento linear das categorias e subunidades selecionadas.

Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1
	Ausência de aplicação	0
Questão 02		
Categoria: Compreensão inicial		
Subcategoria: Conteúdo representacional		
Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0
Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1
	Ausência de aplicação	0
Categoria: Conceitos		
Subcategoria: Reconhecimento conceitual		
Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Conceitos inclusivos	Identificação	2
	Identificação parcial	1
	Não identificação	0
Categoria: Coerência		
Subcategoria: conhecimento declarativo (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real		
Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Intencionalidade	Intencionalidade Presente	1
	Intencionalidade Ausente	0
Subcategoria: conhecimento procedimental (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.		
Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Progressão	Elevada Progressão	2
	Baixa Progressão	1

	Nenhuma Progressão	0
		1
Contradição interna	Contradição Ausente	
	Contradição Presente	-1

Questão 03

Categoria: Compreensão inicial

Subcategoria: Conteúdo representacional

Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0
Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1
	Ausência de aplicação	0

Categoria: Conceitos

Subcategoria: Reconhecimento conceitual

Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Conceitos inclusivos	Identificação	2
	Identificação parcial	1
	Não identificação	0

Categoria: Coerência

Subcategoria: **conhecimento declarativo** (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real

Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Intencionalidade	Intencionalidade Presente	1
	Intencionalidade Ausente	0

Subcategoria: **conhecimento procedimental** (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.

Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Elevada Progressão	2

Progressão	Baixa Progressão	1
	Nenhuma Progressão	0
Contradição interna	Contradição Ausente	1
	Contradição Presente	-1

Categoria: Coerência Textual

Subcategoria: **conhecimento declarativo** (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real

Unidade	Critérios de análise	Pontuação
		Alcançada
Intencionalidade	Intencionalidade Presente	1
	Intencionalidade Ausente	0

Questão 04

Categoria: Compreensão inicial

Subcategoria: Conteúdo representacional

Unidade	Critérios de análise	Pontuação
		Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0
Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1
	Ausência de aplicação	0

Categoria: Conceitos

Subcategoria: Reconhecimento conceitual

Unidade	Critérios de análise	Pontuação
		Alcançada
Conceitos inclusivos	Identificação	2
	Identificação parcial	1
	Não identificação	0

Categoria: Coerência

Subcategoria: **conhecimento declarativo** (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real

Unidades	Critérios de análise	Pontuação
		Alcançada

	Intencionalidade Presente	1
Intencionalidade	Intencionalidade Ausente	0
Subcategoria: conhecimento procedimental (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.		
Unidades	Subunidades	Pontuação Alcançada
	Elevada Progressão	2
Progressão	Baixa Progressão	1
	Nenhuma Progressão	0
Contradição interna	Contradição Ausente	1
	Contradição Presente	-1
Categoria: Coerência Textual		
Subcategoria: conhecimento procedimental (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.		
Unidade	CrITÉRIOS de análise	Pontuação Alcançada
	Elevado conhecimento	2
Conhecimento enciclopédico	Baixo conhecimento	1
	Nenhum apresentado	0
	Conhecimento equivocado	-1
Questões 05, 06, 07 e 08		
Categoria: Compreensão inicial		
Subcategoria: Conteúdo representacional		
Unidade	CrITÉRIOS de análise	Pontuação Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0
Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1
	Ausência de aplicação	0
Categoria: Conceitos		
Subcategoria: Reconhecimento conceitual		

Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Identificação	2
Conceitos inclusivos	Identificação parcial	1
	Não identificação	0

Categoria: Coerência

Subcategoria: **conhecimento declarativo** (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real

Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Intencionalidade Presente	1
Intencionalidade	Intencionalidade Ausente	0

Subcategoria: **conhecimento procedimental** (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.

Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Elevada Progressão	2
Progressão	Baixa Progressão	1
	Nenhuma Progressão	0
	Contradição Ausente	1
	Contradição Presente	-1
Contradição interna	Não utilização de palavras de ligação	0
	Utilização de palavras de ligação inadequadas	-1

Questão 09 e 10

Categoria: Compreensão inicial

Subcategoria: Conteúdo representacional

Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
Compreensão do problema	Compreensão global	2
	Compreensão parcial	1
	Não apresenta sinais de compreensão	0
Informações textuais	Reconhecimento e aplicação	1

	Ausência de aplicação	0
Categoria: Conceitos		
Subcategoria: Reconhecimento conceitual		
Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Identificação	2
Conceitos inclusivos	Identificação parcial	1
	Não identificação	0
Categoria: Coerência Textual		
Subcategoria: conhecimento declarativo (memória semântica) – proposições sobre fatos ou crenças a respeito da organização de eventos e situações do mundo real		
Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Intencionalidade Presente	1
Intencionalidade	Intencionalidade Ausente	0
Subcategoria: conhecimento procedimental (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.		
Unidades	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Elevada Progressão	2
Progressão	Baixa Progressão	1
	Nenhuma Progressão	0
Contradição interna	Contradição Ausente	1
	Contradição Presente	-1
Categoria: Coerência Textual		
Subcategoria: conhecimento procedimental (memória episódica) – conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações.		
Unidade	Critérios de análise	Pontuação Alcançada
	Elevado conhecimento	2
Conhecimento enciclopédico	Baixo conhecimento	1
	Nenhum apresentado	0
	Conhecimento equivocado	-1

Reiteramos que esse quadro com as categorias de análise para as questões da Avaliação diagnóstica I (pré-teste) e Avaliação final (pós-teste) foi o elemento norteador para a correção das questões nas avaliações propostas.

Síntese do Capítulo

Neste capítulo buscamos inicialmente realizar o enquadramento metodológico do estudo apresentando explicitamente o problema de investigação, o objetivo principal e os objetivos específicos. Na sequência, apresentamos a abordagem de métodos mistos e a caracterização do estudo, definindo as etapas e os procedimentos realizados. A escolha por essa metodologia se deu em decorrência do fato de que a pesquisa envolve a coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos de modo sequencial. Apresentamos o emparelhamento realizado e a definição dos inscitos de cada grupo que participaram de 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II, com duração de 50 min, divididas em 7 unidades de estudo, em um período de 4 meses.

Apresentamos também o modelo de intervenção experimental nos dois grupos. Reiteramos que nos dois grupos foi aplicada uma avaliação de matemática, elaborada pelos próprios professores, contendo questões relativas ao conteúdo a ser abordado no curso, e questões contendo conteúdos de matemática já lecionados em outras séries. Na sequência, para o grupo I foi apresentado o conteúdo com uma proposta pedagógica que implicava a elaboração e avaliação de Mapas Conceituais durante as aulas. Para a familiarização dos estudantes com essa técnica, foram apresentadas atividades preliminares de introdução dos Mapas Conceituais. Para o grupo II, foram realizadas as mesmas intervenções no que concerne aos Mapas Conceituais e, adicionalmente, os estudantes foram introduzidos às estratégias de Cognição Epistêmica: Técnicas de Ativação Aumentada e Texto de Refutação.

Durante o capítulo, salientamos também os instrumentos de coleta de dados com as capacidades exigidas em cada questão do pré-teste e do pós-teste e apresentamos os instrumentos de análise de dados com as categorias de análise para as questões a serem avaliadas.

Capítulo V Análise e interpretação dos dados quantitativos e qualitativos

Após a apresentação do enquadramento teórico, passemos ao próximo capítulo em que iremos expor a análise e interpretação dos dados quantitativos e qualitativos e destacar as implicações teóricas, de investigação e as educacionais. Iniciamos a análise e interpretação dos dados observando as características básicas dos grupos I e II. Na análise dos dados, para além das técnicas da estatística descritiva, tais como médias, desvios padrão e representações gráficas, foram utilizados testes de ANOVA mista de dois fatores com medidas repetidas. Após a caracterização sociodemográfica dos grupos, apresentaremos a análise dos dados qualitativos relativamente às autopercepções no desempenho da matemática.

5.1 Caracterização sociodemográfica dos grupos I e II

Para efetuar a caracterização sociodemográfica dos grupos, descreveremos as características dos estudantes em relação à idade, sexo e período fora do ambiente escolar, conforme descrição na Tabela 1.

Tabela 1

Características sociodemográficas dos educandos

Educandos		Sexo ¹¹		Idade		Período fora do ambiente escolar	
Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II
A1	B1	1	2	54	28	22	9
A2	B2	2	1	38	48	18	20
A3	B3	1	1	52	20	19	3
A4	B4	1	1	44	45	22	25
A5	B5	2	1	28	28	18	9
A6	B6	1	2	57	42	17	21
A7	B7	1	2	20	42	3	18

¹¹ Utilizaremos o número 1 para o sexo feminino e 2 para sexo masculino.

A8	B8	2	2	39	20	21	4
A9	B9	2	2	19	18	2	2
A10	B10	1	1	30	36	10	18
A11	B11	2	2	25	33	10	14
A12	B12	2	2	18	48	2	24
A13	B13	1	1	24	18	3	2
A14	B14	1	1	23	34	3	14
A15	B15	1	1	48	44	20	22
A16	B16	2	1	51	44	21	19
A17	B17	1	1	33	25	13	6
A18	B18	1	2	19	18	3	2
A19	B19	1	1	32	18	12	3
A20	B20	2	1	40	32	20	13

A média de idade do grupo I é de 34,7 anos e a do grupo II é de 32,05 anos. Os grupos I e II foram compostos por 12 mulheres e 8 homens cada. O período fora do ambiente escolar do grupo I foi em média de 12,95 anos e do grupo II, de 12,4 anos. É possível perceber, a partir dos dados preliminares a respeito das características básicas dos grupos, que eles possuem características muito semelhantes quanto às variáveis em análise.

5.2 Análise e interpretação dos dados qualitativos

A partir da caracterização sociodemográfica dos grupos, apresentaremos a análise dos dados qualitativos relativamente às autopercepções no desempenho da matemática.

5.2.1 Análise de dados qualitativos

No início da investigação, os dois grupos foram submetidos a um questionário contendo 8 questões, sendo 6 dissertativas e 2 em Escala Likert, a respeito da Autopercepção de desempenho na disciplina de Matemática (Apêndice III). As respostas dadas pelos educandos para as questões estão dispostas no Apêndice IV.

A análise dos dados se inicia com o Quadro 11, intitulado Matriz da análise de conteúdo da questão “Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a Matemática? Pode explicar?”. Nele consta a análise de conteúdo das respostas dos educandos dos dois grupos para a primeira questão com a definição das categorias e subcategorias de análise. Na sequência, foi elaborada também uma análise da nuvem de palavras gerada pelas respostas dadas pelos estudantes.

Quadro 11

Matriz da análise de conteúdo da questão 1 “Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Pode explicar?”

Grupo I				Grupo II			
Categoria	Subcategoria	Tipos de animais	Unidades de registro	Categoria	Subcategoria	Tipos de animais	Unidades de registro
Animais	Conotação positiva	Onça (2)	“Ela é rápida e na matemática eu preciso ser muito rápida pra fazer as operações” (A1G1) “é veloz, rápida e esperta” (A10G1)	Animais	Conotação positiva	Onça	“ela é rápida e muito experta” (A13G2)
		Anta	“é um animal inteligente, apesar das pessoas não acreditarem” (A4G1)			Coruja (2)	“ela enxerga no escuro. Ela vê onde eu não consigo enxergar para resolver os problemas” (A1G2) “ela é símbolo da sabedoria” (A9G2)
		Cachorro	“é inteligente e tudo que você ensina ele aprende” (A8G1)			Gato	“é observador e assim também é eu. Preciso ser ágil e esperta para resolver os problemas” (A4G2)
		Cobra	“ela é bem detalhista” (A9G1)			Leão	“é um animal difícil de sentir dor” (A8G2)
		Leão	“ele é o rei da selva” (A11G1)			Macaco (2)	“ele é inteligente” (A12G2) “é inteligente” (A20G2)
		Macaco	“ele é esperto” (A12G1)				
		Guepardo	“se não for esperto irá de forma alguma acompanhar” (A14G1)			Cavalo (2)	“precisa de paciência e dedicação” (A7G2) “anda rápido, é bonito e inteligente” (A17G2)

	Gato (2)	“é esperto e não gosta muito das pessoas” (A16G1) “é esperto e arisco” (A18G1)			
Conotação negativa	Burro (3)	“porque não sei fazer as contas e não aprendo quase nada” (A2G1) “não aprendo quase nada” (A5G1) “não aprendo a matemática” (A6G1)	Conotação negativa	Burro	“porque eu não sei matemática. Pode explicar, mas eu não entendo nada não” (A2G2)
				Humano	“eles são difíceis de entender ou resolver algum problema” (A3G2)
				Tartaruga	“aprendo muito devagar” (A5G2)
	Onça	“feroz porque a matemática é muito difícil de aprender” (A3G1)		Jacaré	“que abre a boca rápido e me engole rapidinho” (A10G2)
	Lesma	“gosmenta que caminha muito lenta na minha direção” (A7G1)		Loba com filhotes	“quando ela está com seus filhotes nem o lobo pai dos filhotes ela não deixa chegar perto” (A6G2)
	Cobra	“é um animal que eu odeio e é difícil de decifrar” (A13G1)		Guepardo	“é um animal difícil de pegar” (A11G2)
	Preguiça	“sou lenta para aprender. Tenho dificuldade” (A15G1)		Tigre	“ele é perigoso e desafiador.” (A14G2)
	Águia			Borboleta	

Macaco	“a velocidade que se aprende se esquece” (A17G1)	Mosca (2)	“entra em um ouvido e sai pelo outro” (A15G2) “voa muito rápido e distante de mim” (A18G2)
Gato	“pula e pula e eu não consigo pegar ele” (A19G1) “corre rápido e ninguém consegue decifrar ele” (A20G1)	Cobra	“é perigosa e difícil de entender. Ela rasteja na minha direção” (A19G2)
		Ambivalente Tigre	“pois acho lindo, mas tenho medo” (A16G2)

Considerando os resultados expressos na Quadro 11, pode-se ver que, no grupo I, 10 estudantes têm uma *percepção positiva da matemática*, associando-a a diversos animais (onça, anta, cachorro, cobra, leão, macaco, guepardo e gato), os quais são vistos como tendo vários atributos positivos, tais como rapidez, esperteza, inteligência, detalhe, domínio, predominando, contudo, o ser esperto/inteligente (referido 7 vezes). Quanto ao grupo II, são 9 os estudantes com uma percepção positiva da matemática. Igualmente mencionam diversos animais, sendo comuns a onça, o leão e o macaco. Esses animais são associados a atributos como a rapidez, inteligência/esperteza, sabedoria, observação, resistência à dor, paciência, dedicação, predominando também o ser esperto/inteligente/sábio (mencionado 6 vezes).

Debruçando-nos agora sobre as *percepções negativas*, são também 10 os estudantes do grupo I que as têm, estando representadas por diversos animais (com maior prevalência do “burro”), os quais traduzem atributos indesejáveis: “feroz”, “gosmenta”, fugidia (“pula e pula”, “corre rápido”), “difícil” (2 vezes). Surgem explicitamente autopercepções negativas de incapacidade e impotência (“não aprendo”, 3 vezes; “sou lenta para aprender”, “não sei”, “não consigo”).

No caso do grupo II, são igualmente 10 os que detêm percepções negativas, também representadas por diversos animais (tendo sido referido o “humano”), associados a dificuldade (“difíceis de entender”, “difícil de entender”, “não deixa chegar perto”, “difícil de pegar”, “distante de mim”, “entra em um ouvido e sai pelo outro”), a ameaça (“abre a boca rápido e me engole rapidinho”, “perigoso e desafiador”, “perigosa... rasteja na minha direção”). As autopercepções negativas explicitamente reconhecidas também aparecem: “eu não sei matemática... não entendo nada não”; “aprendo muito devagar”. Nesse grupo surge um caso com sentimentos ambivalentes, de atração e medo, simultaneamente (“acho lindo, mas tenho medo”).

A análise do quadro 11, permite-nos concluir que os dois grupos em estudo estão, na fase inicial da investigação, antes de qualquer intervenção, numa situação muito similar em termos da percepção que têm da matemática, quer em termos quantitativos (número de percepções positivas e negativas), quer na diversidade e intensidade dos atributos e sentimentos mencionados em relação à matemática. Nas percepções negativas, verifica-se uma ligeira diferença na forma como são manifestadas, o grupo I revelando mais autopercepção de incapacidade, o grupo II mencionando de forma mais explícita a percepção de perigo e ameaça.

Tendo por base as respostas à primeira questão do questionário de autopercepção na matemática, foi elaborada uma nuvem de palavras¹² para o grupo I, representada na Figura 23.

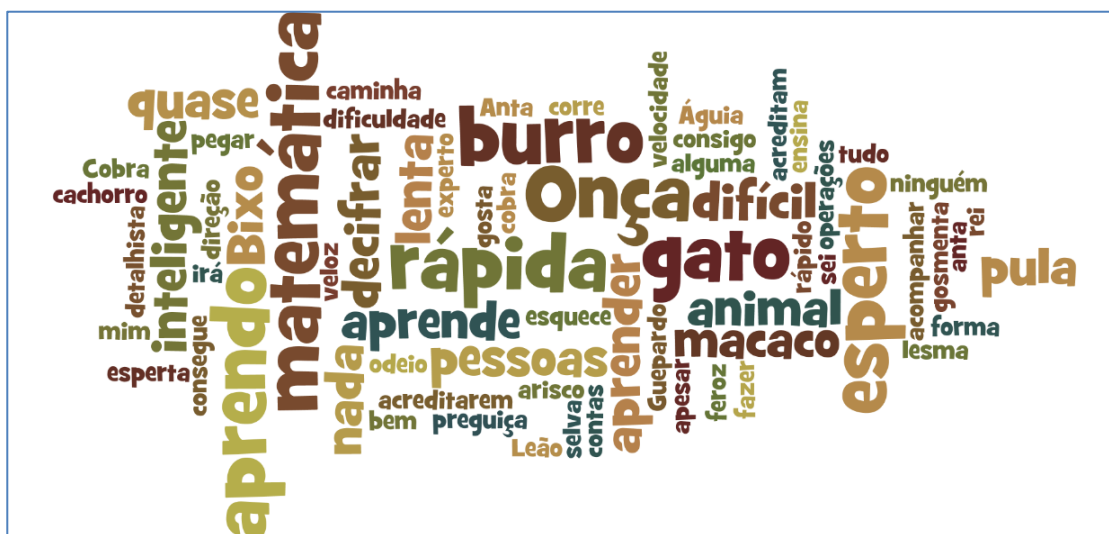


Figura 23. Nuvem de palavras da questão 1 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo 1.

Para o grupo 2 também foi elaborada uma nuvem de palavras, conforme Figura 24:



Figura 24. Figura 15. Nuvem de palavras da questão 1 do questionário de Autopercepção na Matemática para o grupo II.

¹² O algoritmo de geração da nuvem de palavras leva em consideração a frequência de aparição das palavras no texto selecionado. O tamanho e a centralidade das palavras na nuvem estão relacionados com a incidência das palavras nas respostas dos estudantes. <https://worditout.com/word-cloud/create>

As duas nuvens de palavras possuem características muito semelhantes, com a incidência de dois tipos básicos de animais. Por um lado, destacam-se animais muito ágeis e, na outra direção, muito assustadores. Na primeira nuvem, referente ao grupo I, o algoritmo apresentou um destaque maior dos animais burro, onça, gato, citados como maior frequência no texto. Na segunda, há maior número total de palavras escritas nos textos e menor incidência e centralidade do nome dos animais. Por outro lado, houve um destaque para as características desses animais, como a rapidez e a inteligência.

Após a análise da questão 1, passemos para a das respostas à questão 2, presente no Quadro 12, que sintetiza a autopercepção de competência em matemática.

Quadro 12

Matriz da análise de conteúdo da questão 2 “Você acredita que é bom em Matemática? Pode explicar?”

Grupo I					Grupo II					
Categoria	Subcategoria	Grau de crença	de Unidades de registro		Categoria	Subcategoria	Grau de crença	de Unidades de registro		
Crença em ser bom em matemática	Crença positiva	Tenho facilidade/	“Sim, pois me aperfeiçoei cada vez mais.” (B9G1)				Tenho facilidade/	“Sim, porque tem a facilidade em aprender.” (B1G2)		
		Sou bom	“Sim, pois tenho facilidade em aprender.” (B10G1)	Crença em ser bom em matemática			Sou bom	“Sim, eu gosto da disciplina e tenho muito a ver com a matéria.” (B9G2)		
			“Não. Sou muito boa. Estou estudando e vou conseguir.” (B19G1)		Crença positiva				“Sim, porque eu tento me esforçar o máximo possível.” (B13G2)	
									“Não sou ruim.” (B8G2)	
		Razoável	“Mais ou menos, pois tem algumas coisas que tenho facilidade e outras não.” (B14G1)				Razoável	“Sou mais ou menos. Quando era mais nova eu era boa. Agora a idade aumentou e estou mais ou menos.” (B15G2)		
			“Mais ou menos. Gostaria de ser mais.” (B17G1)				Tenho dificuldade	“Não, porque não dá. Eu não consigo aprender.” (B2G2)		

Crença negativa	<p>“Um pouco, mas prestando muita atenção começamos a ficar bom.” (B18G1)</p> <p>“Sei um pouco de coisas. Devia saber mais e vou tentar.” (B20G1)</p>	<p>“Não, porque mal sei resolver meus problemas, imagina uma conta de matemática.” (B3G2)</p> <p>“Mais ou menos. Tenho dificuldade. Não aprendo direito.” (B4G2)</p> <p>“É um desafio muito complicado.” (B6G2)</p>
	Tenho dificuldade	<p>“Tenho dificuldade e não sei direito responder as questões.” (B1G1)</p> <p>“Me confunde um pouco os números, sinais e outras coisas mais.” (B3G1)</p> <p>“Porque eu não consigo aprender a tabuada e fazer as contas direito.” (B4G1)</p> <p>“pois quase não entra a matéria na minha cabeça.” (B8G1)</p> <p>“ainda tenho dificuldade em algumas questões.” (B11G1)</p>

Tenho muita dificuldade	<p>“Sou muito ruim. Não entendo nada.” (B13G1)</p> <p>“Estou tentando, mas tá muito difícil.” (B16G1)</p> <p>“pois sou burro e já estou um pouco velho.” (B2G1)</p> <p>“Sou péssimo. Não sei quase nada.” (B5G1)</p> <p>“Não porque eu nunca entendo nada.” (B12G1)</p> <p>“Não. Eu tenho muita dificuldade em aprender matemática.” (B15G1)</p>	Tenho muita dificuldade	<p>“Não porque matemática para mim custa a entrar na minha cabeça.” (B18G2)</p> <p>“Não. Não entendo muita coisa.” (B19G2)</p> <p>“Não. Não sei quase nada e tenho dificuldade em aprender. É tudo muito rápido.” (B20G2)</p> <p>“Nunca aprendi matemática e não vou aprender.” (B5G2)</p> <p>“Não. Não sei resolver os problemas. São muito difíceis.” (B17G2)</p>
Ambivalente	<p>“Já não sei direito. Antes eu sabia.” (B06G1)</p>		

Considerando os resultados expressos no Quadro 12, pode ver-se que 4 educandos do grupo I afirmaram ter muita dificuldade no aprendizado da matemática, enquanto 2 educandos do grupo 2 deram respostas nessa categoria. Nos dois grupos há uma maximização da dificuldade da disciplina e da incapacidade de aprendizado. Apesar de uma pequena diferença quantitativa, os dois grupos se comportam de modo muito semelhante com afirmações muito consolidadas de suas dificuldades no aprendizado da matemática e na ausência de expectativa positiva de aprendizado futuro da matéria.

Ainda na subcategoria crença negativa, quando analisamos o “grau de crença” “tenho dificuldade”, percebemos que há uma elevada quantidade de educandos do grupo II nesse nível com afirmações muito semelhantes e relacionadas ao entendimento da disciplina. Há 13 educandos do grupo II e 7 educandos do grupo I que afirmam ter dificuldade. O conteúdo latente em suas respostas é muito semelhante e apresenta uma leve diferença para o nível anterior (“tenho muita dificuldade”), pois nessa questão percebemos que, apesar das dificuldades apresentadas, há um desejo, similar nos dois grupos, de esforçar-se e conseguir enfrentar os entraves inerentes ao aprendizado da disciplina.

Com relação às crenças positivas, o “grau da crença” foi dividido em “Tenho facilidade/ Sou bom” e “Razoável”. Os dois grupos possuem a mesma quantidade de educandos (3) que disseram que são bons em Matemática e as afirmações são muito próximas, evidenciando o seu esforço pessoal na conquista do aprendizado. No “grau de crença” “razoável” o grupo I apresenta 4 respostas e o grupo II, 2. Os dois grupos se mostram motivados a aprender os conteúdos apresentados e, nessa subcategoria, observamos que os educandos expressam as suas dificuldades pela ausência de maior empenho, “Sei um pouco de coisas. Devia saber mais e vou tentar.” (B20G1). Ou seja, eles percebem que poderiam ser melhores na disciplina se tivessem mais dedicação.

De modo geral, os dois grupos, na fase preliminar da investigação, antes de qualquer intervenção, estão numa situação muito parecida em termos de suas crenças a respeito de serem bons em matemática, quer em termos quantitativos, quer na diversidade e intensidade dos atributos e sentimentos mencionados em relação à disciplina. Nas percepções negativas, verifica-se uma ligeira diferença na forma como são manifestadas: o grupo I revela levemente uma relação entre as dificuldades de aprendizado e a idade. Já o grupo II tem um sentimento de impotência maior frente à disciplina. Contudo, tais diferenças são pequenas e as semelhanças são muito mais significativas.

Passemos à análise da terceira questão “Quão bom em matemática você gostaria de ser?” presente no Quadro 13.

Quadro 13.

Matriz da análise de conteúdo da questão 3 “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”

		Grupo I				Grupo II	
Categoria	Subcategoria	Finalidade	Unidades de registro	Categoria	Subcategoria	Finalidade	Unidades de registro
Expectativa de ser bom em matemática	Alcançar objetivos	Término do curso	“Eu queria muito conseguir chegar até o final.” (C01G1)	Expectativa de ser bom em matemática	Alcançar objetivos	Término do curso	“Gostaria de ser a aluna nota 10 e se a professora explicar com tanto esforço eu vou conseguir.” (C16G2)
		Dominar/ser suficiente no processo de aprendizagem	“Bom o suficiente para receber somente uma explicação da professora.” (C17G1)		Dominar/ser suficiente no processo de aprendizagem	“Um aluno nota 10 que faz todas as atividades.” (C09G2) “Eu gostaria de aprender a resolver os problemas. Ser melhor.” (C10G2) “Boa. Saber fazer as contas e resolver os problemas.” (C12G2) “Bom o bastante para saber todas as tarefas” (C18G2)	
		Resolver Questões cotidianas	“Gostaria de ser ótimo para resolver minhas questões.” (C11G1) “50% melhor. Com isso eu iria conseguir ensinar meu filho.” (C20G1)		Resolver Questões cotidianas	“O suficiente para fazer as contas do dia a dia.” (C03G2)	
	Reconhecimento		“100% eu gostaria de ser. Tenho que estudar mais.” (C03G1) “Queria ser ótima em Matemática. Um exemplo.” (C04G1)		Reconhecimento		“Muito bom. Melhor do que todos pensam.” (C01G2) “Como a professora. Meu exemplo.” (C02G2) “Como meu professor. Ele sabe tudo e explica para nós.” (C07G2)

Obtenção de conhecimento	<p>“Um aluno nota 10 em matemática.” (C08G1)</p> <p>“Quero ser melhor cada dia mais.” (C09G1)</p> <p>“Muito bom. Melhor que hoje eu sou.” (C10G1)</p> <p>“Eu gostaria de ser bem melhor como um macaco. Ágil.” (C19G1)</p>	Obtenção de conhecimento	<p>“10% porque ele é importante.” (C14G2).</p> <p>“Simplesmente um gênio tanto quanto um químico ou um inventor de tecnologia.” (C11G2)</p>
Motivo indefinido	<p>“Eu gostaria de ser boa em matemática.” (C06G1)</p> <p>“Mais ou menos. Um pouco para mais.” (C12G1)</p> <p>“10% a mais do que eu sou.” (C13G1)</p> <p>“Gostaria de ser ótima em matemática.” (C15G1)</p> <p>“Eu gostaria de ser bem melhor. Muito melhor do que sou.” (C16G1)</p> <p>“10%.” (C18G1)</p>	Motivo indefinido	<p>“Eu gostaria de ser ótima. Muito melhor do que eu sou.” (C4G2)</p> <p>“Não muito. Só um pouco mais.” (C5G2)</p> <p>“Excelente.” (C6G2)</p> <p>“Queria ser melhor do que eu sou.” (C8G2)</p> <p>“Eu gostaria de ser 100% boa em matemática.” (C13G2)</p> <p>“Eu gostaria de ser pelo menos 50%.” (C15G2)</p> <p>“Melhor do que eu sou. Não sei se vou conseguir.” (C17G2)</p> <p>“Bem melhor do que hoje eu sou. Não sei quase nada.” (C18G2)</p> <p>“Ótima. Melhor do que hoje eu sou.” (C19G2)</p>
Nenhuma	<p>“Bom, já estou satisfeita com o meu nível.” (C14G1)</p>		

Considerando os resultados expressos na Quadro 13, pode ver-se que 4 educandos do grupo I e 6 do grupo II afirmaram que gostariam de ser melhores em matemática na busca por “alcançar seus objetivos”. É importante destacar que a busca por alcançar tais objetivos está relacionada com 3 subcategorias: o desejo de término do curso, com o domínio/ser suficiente no processo de aprendizagem e também na busca por resolver questões diárias, como ensinar o filho (C20G1) ou ser bom “O suficiente para fazer as contas do dia a dia.” (C03G2). As respostas apresentadas pelos dois grupos marcam, acima de tudo, características próprias dos educandos da EJA: as dificuldades no processo de aprendizado, a baixa autoestima e o desejo em transmitir esse conhecimento a outras pessoas, como familiares mais próximos. Elas são muito próximas em ambos os grupos, o que reforça, mais uma vez, a semelhança de ambos.

Os dados analisados destacam também que os educandos possuem a expectativa de serem bons em matemática na busca por um reconhecimento, tanto dos colegas da sala de aula: “Muito bom. Melhor do que todos pensam.” (C01G2), como também da professora: “Um aluno nota 10 em matemática.” (C08G1). Um número elevado deles deu respostas que se adequam a essa categoria. Ao todo, foram 5 educandos do grupo I e 3 do grupo II que destacaram a necessidade de estudar mais na busca por reconhecimento.

Na terceira subcategoria em análise, a obtenção de conhecimento foi pouco destacada pelos dois grupos. O grupo I teve apenas 1 resposta e o grupo II, 2 respostas. Merece destaque a resposta do grupo I: “Eu gostaria de ser bem melhor como um macaco. Ágil.” (C19G1) ao retomar a comparação entre os animais escolhidos que se parecem com a matemática e o quão bom ele gostaria de ser em matemática. Um estudante do grupo II também fez uma comparação afirmando que gostaria de ser “Simplesmente um gênio tanto quanto um químico ou um inventor de tecnologia.” (C11G2) ao relacionar o seu desejo em aprender com a inteligência de um químico ou um inventor de tecnologia. A semelhança entre os dois grupos é notória, principalmente nessa terceira subcategoria. As relações quantitativas e o conteúdo das afirmações são muito semelhantes com um desejo, até um pouco caricatural, relacionado à figura do macaco e do químico ou o inventor. A seguir, o Quadro 14, com a Matriz da análise de conteúdo da questão 4: “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?”

Quadro 14

Matriz da análise de conteúdo da questão 4 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?”

Grupo I			Grupo II		
Categoria	Subcategoria	Unidades de registro	Categoria	Subcategoria	Unidades de registro
Crença do professor potencial do aluno	A professora acredita no meu potencial	“Ela acha que sou capaz porque eu sou esforçada.” (D01G1)	Crença do professor potencial do aluno	A professora acredita no meu potencial	“Que somos bons e vamos conseguir.” (D01G2)
		“Ela acredita em mim. Ela diz que eu vou vencer e conseguir chegar até meus objetivos.” (D07G1)			“Que eu vou conseguir apesar das dificuldades.” (D05G2)
		“Ela acha que eu sou bom e que me dedico cada vez mais.” (D09G1)			“Vencedor, porque eu luto muito.” (D07G7)
		“No geral, bons, pois somos capazes.” (D10G1)			“Ela acredita em nós. Fala que vamos vencer.” (D10G2)
		“No geral bom, porque ela acha que somos capazes.” (D13G1)			“Acho que bom, mas não esforçada.” (D11G2)
		“Acredito que ela acha que sou nota 10, pois ela elogia bastante não só eu, mas todos da sala.” (D14G1)			“Esforçada. Ela acredita que sou capaz.” (D14G2)
		“Ela diz que somos batalhadores e que vamos aprender.” (D16G1)			“Deve que ela acha que sou boa em matemática.” (D15G2)
		“Ela diz que eu vou conseguir terminar o primeiro grau e que eu			“A professora acredita em mim que sou capaz.” (D16G2)
					“Bom o bastante para tentar esforçar e ter uma boa nota para não decepcionar ela.” (D18G2)
					“Esforçada, batalhadora e guerreira.” (D20G2)
	“Nota 10. Ela fala, mas eu não sou.” (D02G7)				
	“Ela diz que eu vou conseguir aprender tudo. Não sei se é verdade ou ela fala somente para agradar.” (D19G2)				

consigo chegar onde eu quero.”
(D20G1)

A professora acredita pouco no meu potencial
‘Acho que de 1 a 10 minha nota seria 7. É o que ela pensa de mim.’ (D17G1)
“A minha professora acha nota 7.” (D08G1)
“Regular.” (D11G1)
“Mais ou menos.” (D12G1)
“70%. É a minha nota. Ela pensa que eu sou assim.” (D18G1)

A professora não fala nada a respeito
“Não sei se ela acredita em mim. Tenho muita dificuldade.” (D02G1)
“Ela não fala muita coisa sobre mim.” (D03G1)
“Ela não fala nada sobre mim. Eu também falto muito.” (D19G1)

A professora não acredita no meu potencial
“Ela sabe que eu não entendo muita coisa.” (D05G1)
“Mais ou menos preguiçoso. Que eu não vou conseguir não.” (D15G01)

A professora acredita pouco no meu potencial
“Minha professora acredita que eu sou mais ou menos em matemática.” (D13G2)

A professora não fala nada a respeito

A professora não acredita em no meu potencial
“Mas no meu caso ela não acredita em mim na matemática não.” (D03G2)
“Mais ou menos. Mais para menos na maioria das vezes.” (D08G7)
“Ela diz que eu não vou conseguir. Que eu não estudo.” (D12G2)

“Um pouco esforçando muito. Capazes mais ou menos. Preguiçoso.” (D04G2)

Ambivalente	<p>“Ela me acha inteligente, capaz e às vezes preguiçosa.” (D04G1)</p> <p>“Um pouco esforçado muito capazes mais ou menos preguiçosa.” (D06G1)</p>	Ambivalente	<p>“Um pouco esforçado, muito capazes, mais ou menos preguiçosos”. (D6G2)</p> <p>“Um pouco esforçado, muito capaz, mais ou menos preguiçoso.” (D9G2)</p> <p>“Teve um dia que ela disse que eu errava tudo e depois ela falou que eu acertava as contas. Já não sei mais.” (D17G2)</p>
-------------	--	-------------	---

Considerando os resultados expressos no Quadro 14, pode-se ver que, no primeiro grupo, 8 estudantes têm uma crença de que a professora acredita no seu potencial na disciplina matemática, reforçando atributos como a capacidade e o esforço no enfrentamento das dificuldades. Quanto ao grupo II, são 12 os estudantes que apresentaram a crença de que a professora acredita em seu potencial e dois os que consideram que seu professor possa acreditar em seu potencial, mas ele próprio tem insegurança nessa percepção.

Analisando a segunda subcategoria, 5 participantes do grupo I afirmaram que a professora acredita pouco em seu potencial. Dentre essas respostas, 4 deles disseram que a professora acredita que eles atingem uma média de 70%. No grupo 2, apenas 1 afirmou que a professora acredita que ele é um aluno “mais ou menos”. O conteúdo das respostas em ambos os grupos é muito próximo, apesar de uma diferença quantitativa.

Na subcategoria intitulada “A professora não fala nada a respeito”, observamos uma leve diferença. O grupo I apresentou 3 respostas demonstrando incerteza a respeito da percepção da professora sobre o seu rendimento. No grupo II não obtivemos nenhuma resposta. Ou seja, nesse grupo todos os educandos acreditam que a professora possui alguma percepção sobre eles, seja ela positiva ou negativa.

Debruçando-nos agora sobre a subcategoria “A professora não acredita no meu potencial”, observamos que 4 educandos do grupo I e 3 do grupo II fizeram afirmações que se encaixam nessa subcategoria. O grupo II apresenta-se com mais incertezas frente ao seu rendimento. Um dos participantes desse grupo afirmou que a professora acredita no potencial da turma, mas não no caso dele especificamente.

Finalizando a análise das respostas a essa pergunta, percebemos que há 2 educandos do grupo I e 4 do grupo II com respostas ambivalentes. Tais respostas apresentaram, de modo geral, o mesmo conteúdo. Inicialmente, declararam que eram capazes e esforçados e, na sequência, afirmaram que eram preguiçosos. No grupo II, as respostas são praticamente idênticas, o que reforça o sentimento coletivo desses educandos quanto ao tema.

Na fase inicial da investigação, percebe-se que os dois grupos têm percepções aproximadas quanto ao sentimento da professora sobre a capacidade dos educandos.

A seguir, o Quadro 15, com a Matriz da análise de conteúdo das respostas do grupo I na questão 5: “Até que ponto você gosta de aprender matemática?”

Quadro 15

Matriz da análise de conteúdo da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática?” para o Grupo I

Grupo I			
Categoria	Subcategoria	Motivação	Unidades de registro
Atitude para com a matemática	Atitude positiva	Motivação Intrínseca	<p>“Eu gosto muito. Sempre que tenho tempo eu estudo um pouco em casa e no trabalho.” (E11G1)</p> <p>“Infinitamente. Gosto muito.” (E01G1)</p> <p>“Não tem ponto final. Sabedoria nunca é demais.” (E10G1)</p> <p>“Para falar a verdade a matemática me surpreende cada dia que passa e hoje me supero cada dia mais.” (E14G1)</p> <p>“Gosto muito.” (E18G1)</p> <p>“Quando a professora explica e eu consigo entender e fazer as atividades eu me sinto feliz. O suficiente para aprender eu gosto.” (E17G1)</p> <p>“Se possível eu quero aprender o máximo que eu puder em minha vida. Mas não gosto muito.” (E03G1)</p>
		Motivação Extrínseca	<p>Motivação Extrínseca ligada ao trabalho</p> <p>“O suficiente para a vida toda e para o trabalho e sustentar minha família.” (E13G1)</p> <p>Motivação Extrínseca ligada ao prosseguimento dos estudos</p> <p>“Não gosto muito. Só um pouco. Estudo, porque eu preciso aprender isso para terminar o segundo grau.” (E16G1)</p>
	Atitude negativa	Baixa motivação	<p>“Eu gosto um pouco. Bem pouco. Tem outras matérias que eu sou melhor. Eu trabalho muito e não tenho tempo de estudar em casa.” (E19G1)</p> <p>“Eu gosto pouco, bem pouco, mas sem limites para aprender, pois o mundo da matemática é bem extenso.” (E09G1)</p> <p>“Não muito, porque não gosto, mas sou obrigado a estudar isso.” (E12G1)</p> <p>“Eu não gostava tanto. Hoje até que gosto bem pouco.” (E20G1)</p> <p>“Queria ser melhor do que sou, mas não gosto muito.” (E07G1)</p>

Ausência de motivação	<p>“Até onde eu for capaz e tiver tempo de estudar. Como não tenho tido tempo não tenho estudado e não tenho gostado.” (E15G1)</p> <p>“Nem um pouco. Faço por obrigação.” (E02G1)</p> <p>“Até o infinito bem distante.” (E04G1)</p> <p>“Não vejo motivo para ficar estudando matemática. Não me serve para nada. É podre.” (E05G1)</p> <p>“Gostaria de ser nota 10, mas sou apenas nota zero. Nunca estudei e não vou estudar matemática.” (E08G1)</p>
Ambivalente	<p>“Eu gostaria de aprender matemática com a minha professora. Gosto pouco. Mais ou menos. Quase não gosto na verdade.” (E06G1)</p>

Após a apresentação da Matriz da análise de conteúdo da questão 5 para o grupo I, iniciaremos a mesma análise para o grupo II, conforme Quadro 16.

Quadro 16

Matriz da análise de conteúdo da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática?” para o Grupo II

Grupo II			
Categoria	Subcategoria	Motivação	Unidades de registro
Atitude para com a matemática	Atitude positiva	Motivação Intrínseca	<p>“Em todos os pontos.” (E9G02)</p> <p>“Acredito que gostamos de aprender até o ponto que entendemos o assunto, quando não entendemos não gostamos mais da matéria. Como eu entendo um pouco eu gosto muito.” (E11G02)</p> <p>“Até o infinito.” (E14G02)</p> <p>“Eu queria aprender cada vez mais e mais. Este é meu objetivo. Tenho que gostar o bastante.” (E19G2)</p> <p>“Até o ponto que eu não entendo o bastante e quero aprender mais. Eu quase gosto muito.” (E18G2)</p> <p>“Quero aprender cada vez mais. Gosto um pouco.” (E16G2)</p> <p>“Quanto mais aprender é melhor. Eu queria aprender 100% matemática. Mas sou 10%. Não gosto da matéria.” (E15G02)</p>
		Motivação Extrínseca	<p>“Eu gosto muito de estudar matemática porque aprendo a fazer as contas e isso melhora no trabalho.” (E17G2)</p>
		Motivação Extrínseca ligada ao prosseguimento dos estudos	<p>“Para mim não tem um ponto exato, temos que aprender cada vez mais e mais para cumprir as tarefas.” (E06G2)</p> <p>“Até o fim para conquistar a vitória. Para chegar nos meus objetivos.” (E07G2)</p>
		Baixa motivação	<p>“Eu gosto pouco.” (E20G2)</p> <p>“Igual eu estou aprendendo. Lentamente. Quase não gosto.” (E04G2)</p> <p>“Eu gosto um pouco. Bem pouco na verdade.” (E08G2)</p> <p>“Quase não gosto, porque tenho umas leves dificuldades.” (E12G02)</p> <p>“Gosto somente quando vou à escola depois não estudo mais.” (E10G02)</p>

Atitude
negativa

“O suficiente para minha vida.” (E01G2)
“O suficiente para resolver os problemas da vida.” (E03G2)

Ausência de motivação

“Não gosto. Tenho dificuldade de aprender.” (E02G2)
“Nem um pouco. Tenho muitas dificuldades.” (E05G2)
“Eu gostaria de ser ótima em tudo de matemática. Mas não gosto de estudar matemática.” (E13G02)

A seguir, a Figura 25, com uma nuvem de palavras elaborada a partir de todas as respostas da questão 5 para o grupo I.

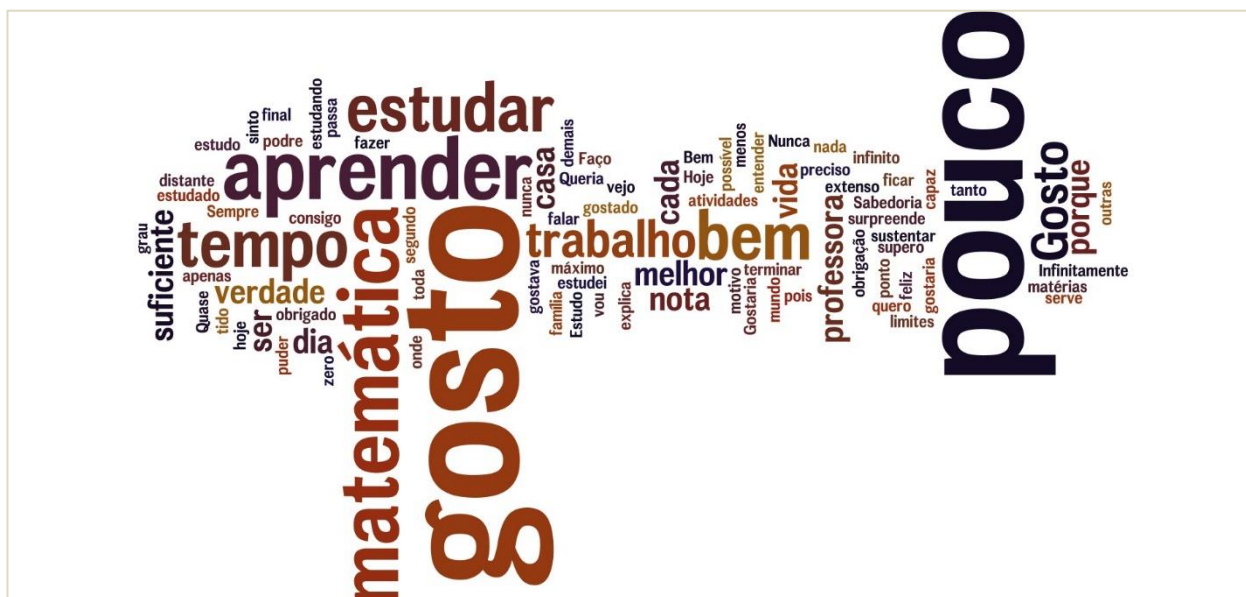


Figura 25. Nuvem de palavras da questão 5 do questionário de Auto percepção na Matemática para o grupo I.

Foi elaborada também uma nuvem de palavras para o grupo II com os textos produzidos em resposta à questão 5, conforme Figura 26.



Figura 26. Nuvem de palavras da questão 5 do questionário de Auto percepção na Matemática para o grupo II.

Considerando os resultados expressos nos Quadros 15 e 16 e nas Figuras 25 e 26, que apresentam as nuvens de palavras para os dois grupos, pode-se ver que, no grupo I, 9 estudantes têm uma atitude positiva com relação a gostar da disciplina. Essa atitude positiva foi subdividida em Motivação Intrínseca e Extrínseca. Na primeira, enquadrados 6 respostas dos estudantes do grupo I com uma Motivação Intrínseca, pela qual o sujeito não precisa de influência externa para se dedicar aos estudos. Na motivação externa, duas subcategorias foram marcantes. A primeira delas é a Motivação Extrínseca ligada ao trabalho, com 1 resposta: “O suficiente para a vida toda e para o trabalho e sustentar minha família.” (E13G1), e a segunda foi a motivação extrínseca ligada ao prosseguimento dos estudos. Nessa, obtivemos também 1 resposta de educando do grupo I.

Com relação à atitude negativa, diferenciamos essa categoria em indivíduos com baixa motivação e com ausência de motivação. No “grau” de motivação considerada baixa, houve 6 respostas dos estudantes do grupo I, que mostraram, de modo geral, serem direcionados a estudar matemática por uma certa obrigação: “Não muito, porque não gosto, mas sou obrigado a estudar isso.” (E12G1). No “grau” de motivação ausência de motivação, foram 4 as respostas dadas, com destaque também para um determinismo e solidez na crença em não estudar matemática: “Não vejo motivo para ficar estudando matemática. Não me serve para nada. É podre.” (E05G1). Foi também classificada uma resposta como ambivalente: “Eu gostaria de aprender matemática com a minha professora. Gosto pouco. Mais ou menos. Quase não gosto na verdade.” (E06G1). No grupo II, 10 educandos apresentaram uma Atitude positiva em estudar matemática. Destes, 7 apresentaram Motivação Intrínseca e 3, Motivação Extrínseca. Ao subdividir a Motivação Extrínseca, as respostas que se ligam ao mundo do trabalho foram numericamente iguais em ambos os grupos.

De modo qualitativo, as respostas também apresentam conteúdos semelhantes às do grupo I, com enfoque para a ligação entre não gostar e ter dificuldades na disciplina: “Não gosto. Tenho dificuldade de aprender.” (E02G2); “Nem um pouco. Tenho muitas dificuldades.” (E05G2).

As nuvens de palavras também apresentaram um conteúdo muito semelhante. Há uma centralidade nas palavras “gosto”, “pouco” e “aprender” e o algoritmo também destacou um tamanho aproximado dessas palavras em ambas as nuvens.

A partir dessas considerações, detectamos novamente nas respostas para a questão 5 uma semelhança muito elevada dos dois grupos.

Passemos a análise da questão 6, presente no Quadro 17.

Quadro 17

Categorias de análise a partir da questão 6 “Quão bom você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?” para o Grupo I

				Grupo I	
Categoria	Subcategoria	Motivação		Unidades de registro	
Atitude para com a matemática	Atitude positiva	Motivação Intrínseca		<p>“Em todos os pontos.” (E9G02)</p> <p>“Acredito que gostamos de aprender até o ponto que entendemos o assunto, quando não entendemos não gostamos mais da matéria. Como eu entendo um pouco eu gosto muito.” (E11G02)</p> <p>“Até o infinito.” (E14G02)</p> <p>“Eu queria aprender cada vez mais e mais. Este é meu objetivo. Tenho que gostar o bastante.” (E19G2)</p> <p>“Até o ponto que eu não entendo o bastante e quero aprender mais. Eu quase gosto muito.” (E18G2)</p> <p>“Quero aprender cada vez mais. Gosto um pouco.” (E16G2)</p> <p>“Quanto mais aprender é melhor. Eu queria aprender 100% matemática. Mas sou 10%. Não gosto da matéria.” (E15G02)</p>	
		Motivação Extrínseca	Motivação Extrínseca ligada ao trabalho	<p>“Eu gosto muito de estudar matemática porque aprendo a fazer as contas e isso melhora no trabalho.” (E17G2)</p>	
			Motivação Extrínseca ligada ao prosseguimento dos estudos	<p>“Para mim não tem um ponto exato, temos que aprender cada vez mais e mais para cumprir as tarefas.” (E06G2)</p> <p>“Até o fim para conquistar a vitória. Para chegar nos meus objetivos.” (E07G2)</p>	
		Baixa motivação		<p>“Eu gosto pouco.” (E20G2)</p> <p>“Igual eu estou aprendendo. Lentamente. Quase não gosto.” (E04G2)</p> <p>“Eu gosto um pouco. Bem pouco na verdade.” (E08G2)</p> <p>“Quase não gosto, porque tenho umas leves dificuldades.” (E12G02)</p>	

Atitude
negativa

“Gosto somente quando vou à escola depois não estudo mais.” (E10G02)
“O suficiente para minha vida.” (E01G2)
“O suficiente para resolver os problemas da vida.” (E03G2)

Ausência de motivação

“Não gosto. Tenho dificuldade de aprender.” (E02G2)
“Nem um pouco. Tenho muitas dificuldades.” (E05G2)
“Eu gostaria de ser ótima em tudo de matemática. Mas não gosto de estudar matemática.” (E13G02)

Após a apresentação da Matriz da análise de conteúdo da questão 6 para o grupo I, iniciaremos a mesma análise para o grupo II, conforme Quadro 18.

Quadro 18

Categorias de análise a partir da questão 6 “Quão bom você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?” para o Grupo II

Grupo II			
Categoria	Subcategoria	Grau	Unidades de registro
	Percepção positiva	Eles acreditam bastante no meu potencial	<p>“Acho que eles vêm que tenho que aprender cada vez mais que aprender muito ainda. Eles me incentivam e todos os dias dizem que eu sou capaz e vou conseguir.” (F06G2)</p> <p>“Que eu vou conseguir terminar o primeiro grau e vencer na vida. Ainda sou nova e quero conseguir um bom emprego.” (F10G2)</p> <p>“Que eu vou conseguir chegar até o final e vencer. Meus amigos falam isso. Meus parentes não falam nada.” (F19G2)</p> <p>“Eu não sei porque não pergunto para eles, mas eu acho que eles acham que eu sou boa.” (F18G2)</p> <p>“Bom. Batalhadora. Esforçada. Todos dizem. Até no trabalho falam para eu continuar a estudar.” (F20G2)</p>
A	Percepção dos outros	Eles acreditam que tenho algum potencial	<p>“Eles pensam que eu sou capaz. Acreditam pouco em mim.” (F04G2)</p> <p>“Eles pensam que eu me esforço todos os dias para vencer as dificuldades. Mas acreditam pouco, pois tenho muitas dificuldades em Matemática e Ciências. (F05G2)</p> <p>“Razoável.” (F11G1)</p> <p>“Eu acho que eles acreditam que eu sou mais ou menos.” (F13G2)</p> <p>“Eles dizem várias coisas. Não sei direito. Acho que sou mais ou menos.” (F17G2)</p>

Percepção Negativa	Eles não acreditam no meu potencial	“Acreditam que não sou muito bom.” (F08G2)
		“Não sei. Acho que mais ou menos. Bem pra menos quem me conhece.” (F12G2)
		“Na minha opinião acho que sou bom na disciplina. Mas na opinião dos outros eu já não sou tão bom.” (F09G2)
		“Ruim. Muito.” (F15G2)
		“Ruim. Muito ruim. Que eu não vou conseguir.” (F02G2)
Nenhuma percepção	Eles não falam nada a respeito.	“Acho que eles acreditam muito pouco até porque não falamos muito sobre isso. Na verdade, eles não acreditam em quase nada que faço.” (F03G3)
		“Não sei. Eles não falam sobre isso.” (F01G2)
		“Normal. Lutador. Mas não dizem nada sobre a matemática.” (F07G2)
		“Não sei o que eles pensam.” (F14G2)
		“Eu não sei, mas tentam ajudar.” (F16G2)

Considerando os resultados expressos nos Quadros 17 e 18, pode ver-se que, no grupo I, 16 estudantes afirmaram que seus pais, professores e colegas de classe acreditam de algum modo no seu potencial (somatório de “Eles acreditam bastante no meu potencial” e “Eles acreditam que tenho algum potencial”). Além disso, percebe-se que 2 educandos dessas subcategorias mostraram uma elevada expectativa em alcançar os resultados. Na subcategoria com o “grau” “Eles acreditam que tenho algum potencial”, ainda com percepção positiva, observamos que, dos 7 educandos, 1 deles possui uma expectativa de frustração na possibilidade de conquista de realização: “Meus colegas me ajudam às vezes e eu vou resolvendo os problemas que aparecem. Mas eu não entendo muito o que faço. Eles sabem que eu não sei. Que talvez não vou chegar até o final.” (F05G1)

No grupo II, 10 educandos afirmam que seus pais, professores e colegas acreditam de algum modo em seu potencial (somatório de “Eles acreditam no meu potencial” e “Eles acreditam um pouco no meu potencial”). Desses, a metade possui a expectativa de alcançar seus resultados de conclusão dos estudos.

Analisando as percepções negativas, o grupo I apresentou 3 respostas na subcategoria “Eles não acreditam no meu potencial”. Em uma delas, apesar de o estudante perceber que seus pais, professores e colegas não acreditam em seu potencial, ele mesmo acredita. Outro educando não disse nada a respeito de alcançar seus objetivos e o terceiro possui uma expectativa de frustração frente ao resultado. No grupo II, 6 educandos afirmaram que seus pais, professores e colegas de classe não acreditam em seu potencial. Desses, dois afirmaram ter uma expectativa de frustração do resultado. Os demais não relacionaram a crença de outras pessoas com o resultado final.

Nessa questão, o grupo I mostrou levemente que possui mais crença positiva de que as pessoas que conhecem os julgam bons em matemática. Contudo, o grupo II apresentou-se sutilmente mais confiante na expectativa de alcançar seus objetivos. Apesar dessas disparidades, os dois grupos continuam muito semelhantes em suas respostas frente à questão proposta.

No questionário de Autopercepção de desempenho na matemática havia duas questões de múltipla escolha. Na questão 7 foi perguntado ao educando “Para você, quão importante é aprender matemática? As opções de resposta eram: a) É muito importante, b) É importante, c) É pouco importante, d) Não é importante. No grupo I, 15 educandos responderam que é muito importante, 4 responderam que é importante e apenas 1 respondeu que é pouco importante. No grupo II, 17 educandos responderam que é muito

importante e 3 responderam que é importante. As respostas para essa questão mostram-se quantitativamente muito aproximadas entre os dois grupos.

Na questão 8 foi perguntado: “Até que ponto você gosta de aprender matemática?” As opções de resposta eram: a) Eu gosto muito, b) Não gosto muito, c) Eu gosto pouco, d) Não gosto. Em ambos os grupos as respostas foram as mesmas: 9 responderam que gostam muito, 4, que não gostam e 7, que gostam pouco.

As respostas às duas questões mostram a similaridade dos grupos no início da pesquisa. Merece destaque o fato de que, de modo geral, os educandos percebem a importância da disciplina matemática, como destacado por 15 do grupo I e 17 do grupo II.

5.2.2. Interpretação dos dados qualitativos

Após a análise dos dados qualitativos, passemos a sua interpretação na busca por realizar uma inferência de conhecimentos relativos às condições de produção /recepção das mensagens presentes nas respostas dos educandos. Há necessidade de estabelecer correspondência entre as estruturas semânticas ou linguísticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas que influenciam as características presentes nos textos.

Observando as médias obtidas na Avaliação Diagnóstica I do grupo I e do grupo II e os tipos de animais escolhidos na questão 1 do Questionário de Autopercepção, percebemos que, em ambos os grupos, os educandos que escolheram animais “lentos ou classificados popularmente como burros” obtiveram uma nota inferior à dos que escolheram animais popularmente observados como “ágeis e expertos”. É importante destacar que a pergunta (“Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Pode explicar?”) se referia a uma comparação da disciplina Matemática com algum animal e alguns educandos que apresentaram uma média menor na Avaliação Diagnóstica I acabaram comparando a matemática com dificuldades pessoais.

Os dados reforçam que são inúmeras as realidades e enfrentamentos do estudante na EJA, pois pertencem ao mundo do trabalho e possuem responsabilidades familiares, socioculturais, como destaca o educando (B3G2): “...mal sei resolver meus problemas, imagina uma conta de matemática.”

Retornando à comparação dos grupos, percebemos que as notas dos estudantes do grupo I e do grupo II, na avaliação diagnóstica I, distribuídos na categoria de animais classificados como “ágeis e expertos” foi de 45,8 e 46,4 respectivamente. Na categoria

“Animal lento ou classificado popularmente como ‘burro’”, as médias na Avaliação Diagnóstica I para o grupo I e grupo II foram 42,8 e 37. Nessa categoria, o grupo II apresentou uma média inferior à do grupo I. Contudo, tal elemento não tem um impacto significativo na análise, pois a amostra de educandos que escolheram animais lentos é bem menor do que a dos que optaram por animais intitulados como ágeis.

Tomemos dois exemplos de respostas dadas. O educando 2 do grupo II nos deu a seguinte resposta: “Um burro porque eu não sei matemática. Pode explicar, mas eu não entendo nada não”. A sua nota na Avaliação Diagnóstica I foi de 39 pontos e a média apresentada pelo seu grupo nessa avaliação foi de 45. Ele está há 20 anos fora do contexto escolar. A aluna 15 do grupo I, para essa resposta, disse: “Bixo preguiça, eu sou lenta para aprender. Tenho dificuldade”. A sua nota na Avaliação Diagnóstica I foi de 33 pontos e a média apresentada pelo seu grupo foi de 44,9. Ela também está há 20 anos ausente da escola. Nas duas situações os educandos obtiveram uma nota inferior à do seu grupo e assinalaram “Animal lento ou classificado popularmente como ‘burro’”. É interessante, então, considerar também o período de afastamento da escola, que, em ambos os casos, já chega a duas décadas.

As autopercepções negativas de incapacidade e impotência estão presentes nos dois grupos em análise e refletem uma realidade na EJA. Nas salas de aula da escola em que se deu a pesquisa, entramos em contato com jovens e adultos com vivências de escolarização mal sucedidas e marcadas pela crença, por parte da escola e da sociedade, de sua incapacidade de aprender. São educandos que enfrentam na EJA um duplo desafio: as necessidades de adaptação de sua rotina com o retorno aos bancos escolares e o preconceito. Esse binômio gera um sentimento de impotência, desânimo e expectativa de fracasso: “...Eu não consigo aprender.” (B2G2); “Estou tentando, mas tá muito difícil.” (B16G1).

Voltar à sala de aula (“Sou mais ou menos quando era mais nova eu era boa. Agora a idade aumentou e estou mais ou menos.” (B15G2) e ter que lidar com disciplinas como a matemática também pode ser um precursor de uma explosão de sentimentos como o perigo e a ameaça. Ao comparar a disciplina com um animal, um estudante afirmou: “é perigosa e difícil de entender. Ela rasteja na minha direção” (A19G2). O grupo II trouxe de modo mais evidente esses dois sentimentos que refletem também as consequências de uma alfabetização matemática com problemas. Na EJA, é comum observarmos educandos que pararam de estudar por mais de 20 anos – “pois sou burro e já estou um pouco velho (B2G1)

– e estão retornando no Ensino Fundamental II sem ter os conhecimentos necessários do Ensino Fundamental I.

A ausência de expectativa no aprendizado da disciplina de matemática e um possível abandono nas salas de aula também são outros temas que merecem destaque e emergem da análise realizada. Nas respostas à questão 2, cinco educandos mostraram baixa expectativa de conseguir aprender matemática – “Nunca aprendi matemática e não vou aprender.” (B5G2) –, o que torna a desistência uma consequência possível desse processo, já que a matemática é disciplina obrigatória do currículo e se exige uma nota mínima para aprovação. As dificuldades no aprendizado da disciplina também são marcantes e mostram os dois grupos muito emparelhados. Em fase preliminar da investigação, os dois grupos apresentam crenças muito consolidadas (positivas e negativas) a respeito de serem bons em matemática, o que indica a necessidade de uma intervenção pedagógica para provocar mudança nessa percepção negativa.

Outra questão que surge na análise diz respeito dos objetivos do estudante quanto à conclusão dos estudos. Merecem destaque as respostas dadas pelos educandos A20 e B17. Quando perguntados a respeito de “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”, o A20 disse que gostaria de ser 50% melhor e com isso ter a capacidade de ensinar o próprio filho. Já B17 disse que gostaria de ser melhor do que atualmente é. Ele afirmou ainda que não sabe se vai conseguir. As duas respostas marcam, acima de tudo, características próprias dos educandos da EJA: as dificuldades no processo de aprendizado e o desejo de transmitir esse conhecimento a outras pessoas, como familiares mais próximos.

A baixa autoestima e os diferentes papéis do educador na EJA são temas recorrentes nas respostas dos educandos. Por exemplo, em sua resposta, a aluna B2 afirma que a professora acredita que ela é “Nota 10”, mas ela própria reconhece que não é tão boa quanto a professora diz. O educando A15 afirmou: “Mais ou menos preguiçoso. Que eu não vou conseguir não.” Já o educando B18 destacou aspectos da relação entre professor e aluno e as expectativas nessa relação ao afirmar que ele acredita que a professora pensa que ele é “Bom o bastante para tentar esforçar e ter uma boa nota para não decepcionar ela.”

É importante perceber que os dados obtidos nesta pesquisa estão em consonância com estudos de Cruz (1993). Ele realizou entrevistas com educandos adultos da EJA e observou o significado das práticas de ensino e a expressão da figura do educador nesse processo. As conclusões apontam para a importância da figura do professor nas diferentes situações de fracasso ou sucesso na EJA.

O autor destaca também que a qualidade da relação entre educador e educando é beneficiada pela afetividade, eficácia profissional e interesse em compartilhar as experiências e vivências com os últimos. Camargo e Martinelli (2006) realizaram uma pesquisa com 50 educandos da EJA e apontaram aspectos relacionados com a figura do educador. Os entrevistados responderam que ser um bom professor está muito associado aos aspectos de ordem afetiva (61,73%), uma vez que disseram que o bom professor é aquele que é atencioso, paciente, educado, carinhoso, alegre. Os aspectos metodológicos ocuparam o segundo lugar (37,04%) e o aspecto intelectual obteve 1,23%.

Nesse sentido, as respostas dos educandos também precisam ser observadas do ponto de vista da relação estabelecida entre o eles e o educador na EJA. O educando A14, por exemplo, destaca que a professora “acha que sou nota 10, pois ela elogia bastante não só eu, mas todos da sala.”. Já A15 disse que a professora acredita que ele é “Mais ou menos preguiçoso e que não irá conseguir alcançar seus objetivos”. É necessário destacar que essas são percepções dos educandos frente ao olhar do professor a respeito da possibilidade de sucesso deles.

As respostas dadas à questão 05 reforçam o quanto o tema trabalho é recorrente na EJA. Elas trazem à tona uma série de elementos ligados à temática, tais como a falta de tempo para estudar e trabalhar, e as múltiplas necessidades exigidas pelo trabalho.

O educando A19 disse, por exemplo, que gosta um pouco da disciplina. Na sequência, diz que gosta bem pouco e que tem outras matérias em que se sai melhor. Continuou afirmando que trabalha muito e não tem tempo de estudar em casa. Já A13 afirmou que gosta da disciplina matemática o suficiente para a vida toda e para o trabalho e para sustentar a sua família. Outros dois também abordaram o tema trabalho e EJA: A11 apontou a falta de tempo para conciliar trabalho e estudo, ao passo que B17 destacou os impactos da matemática na melhora no trabalho.

Nesta pesquisa, em média, os educandos afirmaram estar há 12,6 anos ausentes da escola. O retorno aos bancos escolares é, por muitas vezes, motivado pelo desafio de se tornar mais qualificado e preparado para o trabalho, como afirmou A13 em resposta à questão 5: “O suficiente para a vida toda e para o trabalho e sustentar minha família.” Segundo Oliveira (1996), o retorno à escola possui múltiplos significados e pode ser considerado uma referência no restabelecimento de vínculos com a comunidade escolar, desvencilhando as pessoas das cicatrizes do analfabetismo e dos sentimentos de inferioridade. Notadamente, observamos que trabalho e educação de jovens e adultos são temas convergentes que abrigam outros pontos de intersecção, como afetividade,

dificuldades, família e futuro. Assim, com o aumento da precarização do trabalho nas últimas décadas, os educandos e trabalhadores passaram a enfrentar novos desafios frente às condições sociais e econômicas cada vez mais instáveis. Nessa perspectiva, era esperado que a palavra trabalho tivesse um destaque nas “vozes” dos educandos quando indagados acerca do quanto eles gostam de aprender matemática. Contudo, já não acreditávamos, a princípio, que seria tão reforçada em suas respostas.

A baixa autoestima é também um tema recorrente nas respostas. Merece destaque a da aluna A18, que afirma: “Não falam nada não. Já perguntei, mas não dizem. Deve ser que eu sou muito ruim.”. Essa mesma aluna, quando perguntada na questão 04 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?” respondeu o seguinte: “70%. É a minha nota. Ela pensa que eu sou assim.”.

As respostas obtidas estão em consonância com os estudos de Scmazzon (1991), que buscou analisar os significados das representações relativas à escola, educação, sociedade, trabalho e valores sociais (religião, raça, poder/controle, dinheiro) de educandos e de seus professores. Em suas pesquisas, os resultados apontam que a relação com o trabalho é apenas de sobrevivência e custeio de suas necessidades e não tem vínculo com a satisfação. Para ele, o retorno aos estudos está associado com a problemática da manutenção social, mas principalmente com a autoestima. Assim, nesse retorno, as atividades ofertadas aos educandos necessitam ser direcionadas aos interesses e possibilidades de cada um deles, na expectativa de que as situações vivenciadas nas atividades proporcionem prazer e tenham uma correlação com o aumento de autoestima.

5.3 Análise e interpretação dos dados quantitativos

Após a análise e interpretação dos dados qualitativos, passemos a realizar o mesmo procedimento para os dados quantitativos.

5.3.1 Análise dos dados quantitativos

Para iniciar a análise dos dados obtidos da Avaliação Diagnóstica I e aprofundar as características dos dois grupos, inicialmente executamos um Teste de Normalidade¹³ nessa amostra para saber se poderíamos aplicar um teste paramétrico tradicional baseado na Análise de Variância (ANOVA). Destacamos que as observações são independentes. Após a confirmação da normalidade, realizamos um teste de homogeneidade dos fatores de regressão na variável dependente “Nota Final” na Avaliação 1, conforme tabela no Apêndice VIII. Observamos que o p (0,183) da variável independente e o da covariável é bem maior do que 0,05. Assim, verificamos que há homogeneidade desses fatores e pudemos realizar uma Análise de Covariância (ANCOVA).

Na sequência, realizamos uma Análise de Covariância para verificar os impactos das variáveis sexo e idade nos grupos. Após a realização da Ancova, obtivemos um p (0,723) para a variável “Idade”, ou seja, não há efeito da covariável “idade” sobre a nota da Avaliação Diagnóstica I. Os dados apresentam um resultado coerente, tendo em vista que os dois grupos possuem uma média muito aproximada das idades: 34,7 anos no grupo I e 32,05 no grupo II.

Por outro lado, constatamos haver o efeito da variável “sexo” na nota da Avaliação Diagnóstica I, após o controle para o efeito da idade. As médias obtidas estão apresentadas na Tabela 2.

¹³ Os testes de normalidade são utilizados para verificar se a distribuição de probabilidade associada a um conjunto de dados pode ser aproximada pela distribuição normal. Para tal, analisamos a máxima diferença absoluta entre a função de distribuição acumulada assumida para os dados, no caso a Normal, e a função de distribuição empírica dos dados. Como critério, comparamos essa diferença com um valor crítico, para um dado nível de significância. Para dar suporte a essa suposição, consideramos o teste de Kolmogorov - Smirnov. Por meio dele avaliamos as seguintes hipóteses: H_0 : os dados seguem uma distribuição normal; e H_1 : os dados não seguem uma distribuição normal. No Apêndice VII apresentamos os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov para a Avaliação Diagnóstica I e II. Com os dados obtidos nas duas avaliações, obtivemos o mesmo nível de significância de 0,200. Ou seja, os dados seguem uma distribuição normal e podem ser submetidos a um teste paramétrico. Assim, aceitaremos H_0 : os dados seguem uma distribuição normal nas duas avaliações.

Tabela 2

Médias de aproveitamento para a covariável sexo na Avaliação Diagnóstica I

Variável dependente: Nota Final Avaliação 1

Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
Feminino	48,357 ^a	2,449	43,394	53,319
Masculino	40,153 ^a	3,004	34,066	46,239

a. As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas no seguinte valor: Idade = 33,38.

Com a intenção de evitar os efeitos da variável sexo, foram organizados grupos com a mesma quantidade de mulheres e homens.

Após essa análise de pressupostos, realizamos uma Análise de Variância mista com dois fatores e medidas repetidas, considerando o tempo (pré e pós teste) como fator intraindivíduo e os grupos como fator entre sujeitos. Foram analisadas as categorias Nota Final, Conteúdo Representacional, Reconhecimento Conceitual, Coerência, subcategoria Conhecimento Declarativo e subcategoria Conhecimento Procedimental presentes nas Avaliações Diagnósticas I e II. A seguir, apresenta-se a análise de cada categoria e subcategoria, iniciando-se pela Nota Final.

a) Nota Final

A Nota Final é obtida a partir do somatório das categorias Conteúdo Representacional, Reconhecimento Conceitual, Coerência, subcategoria Conhecimento Declarativo e subcategoria Conhecimento Procedimental, presentes nas questões da avaliação. A partir dos dados coletados nas Avaliações Diagnósticas I para o grupo I e o grupo 2, elaboramos a Figura 16 para analisar as médias obtidas pelos dois grupos. Na Avaliação Diagnóstica I, o grupo I obteve uma pontuação total de novecentos e três pontos e o grupo II, de novecentos. Na Figura 27 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na Avaliação Diagnóstica I.

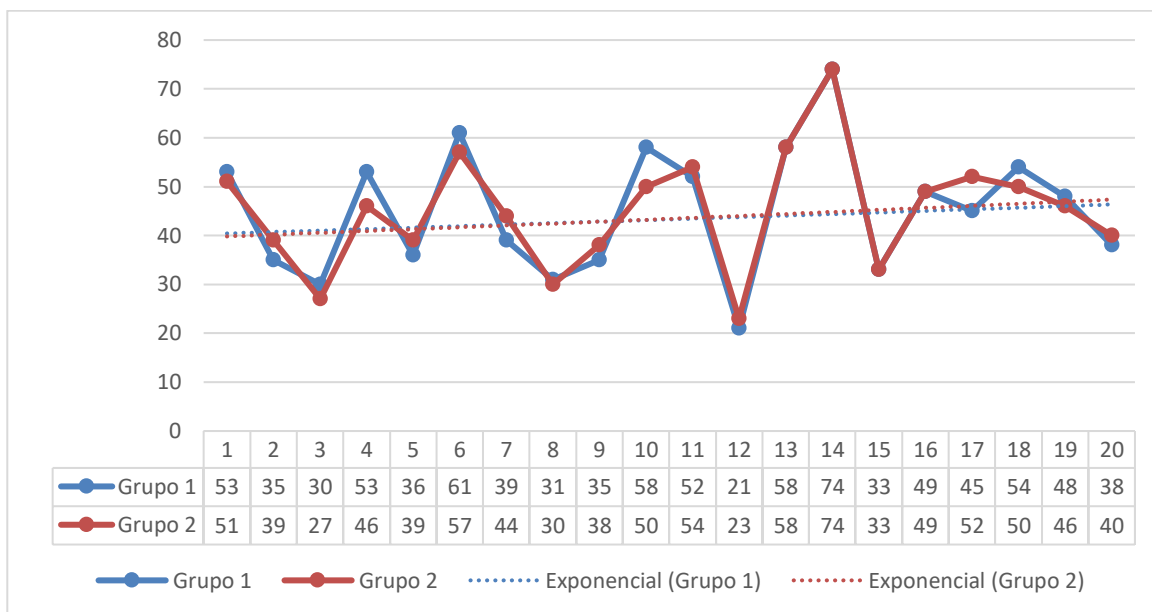


Figura 27. Nota Final na Avaliação Diagnóstica I e Linha de Tendência para o Grupo I e Grupo II

A seguir, Figura 28 com Nota final na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

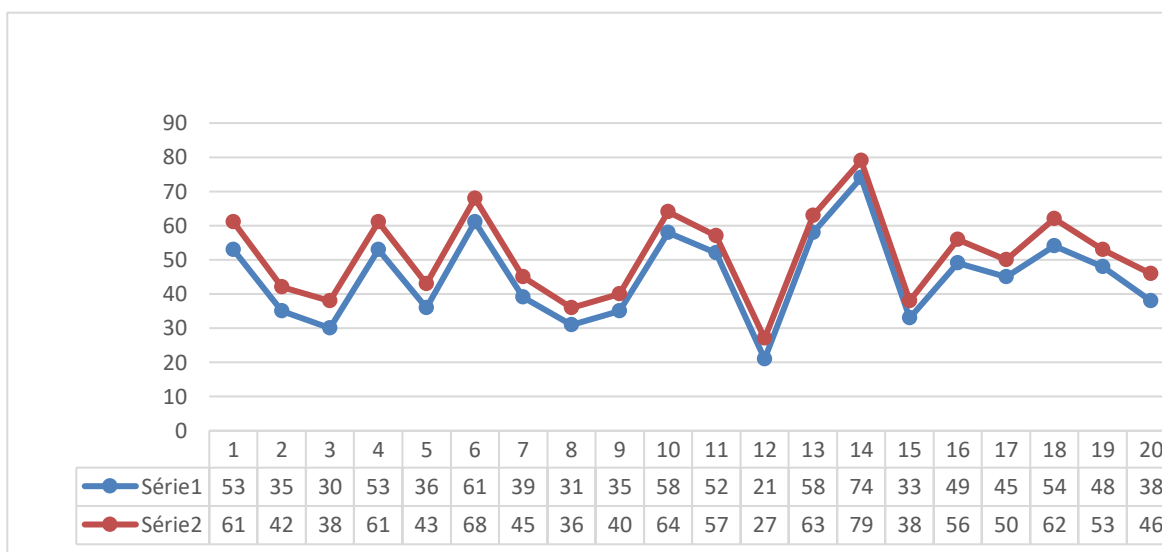


Figura 28. Nota final na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o Grupo

As notas do grupo II nesta categoria estão dispostas na Figura 29.

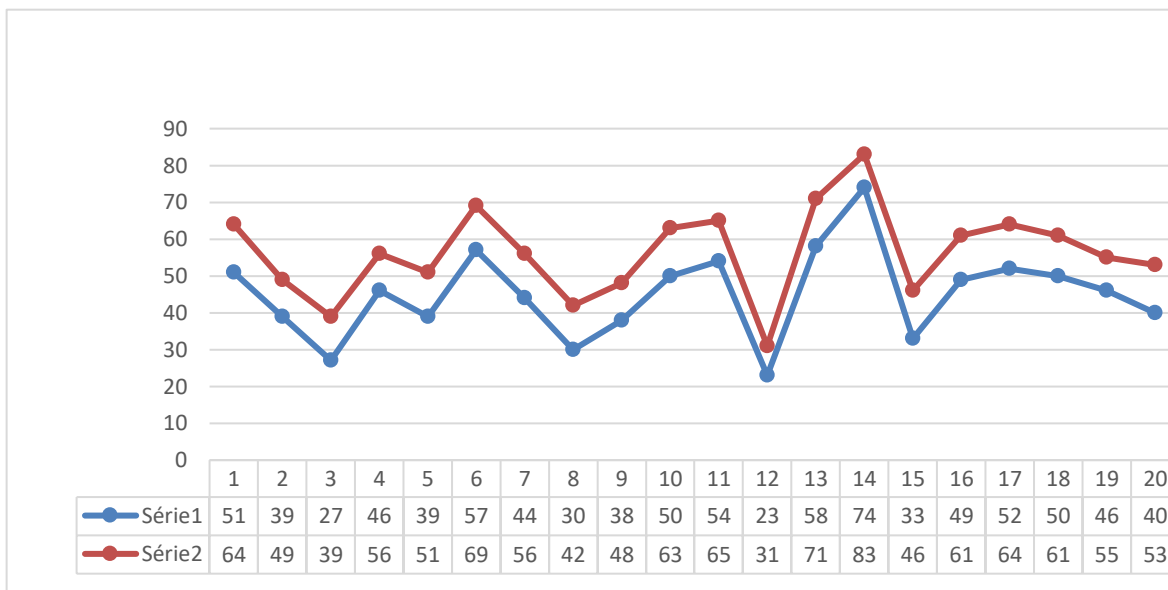


Figura 29. Nota Final na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o Grupo II.

Na Figura 30 estabelecemos uma comparação da Nota final na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

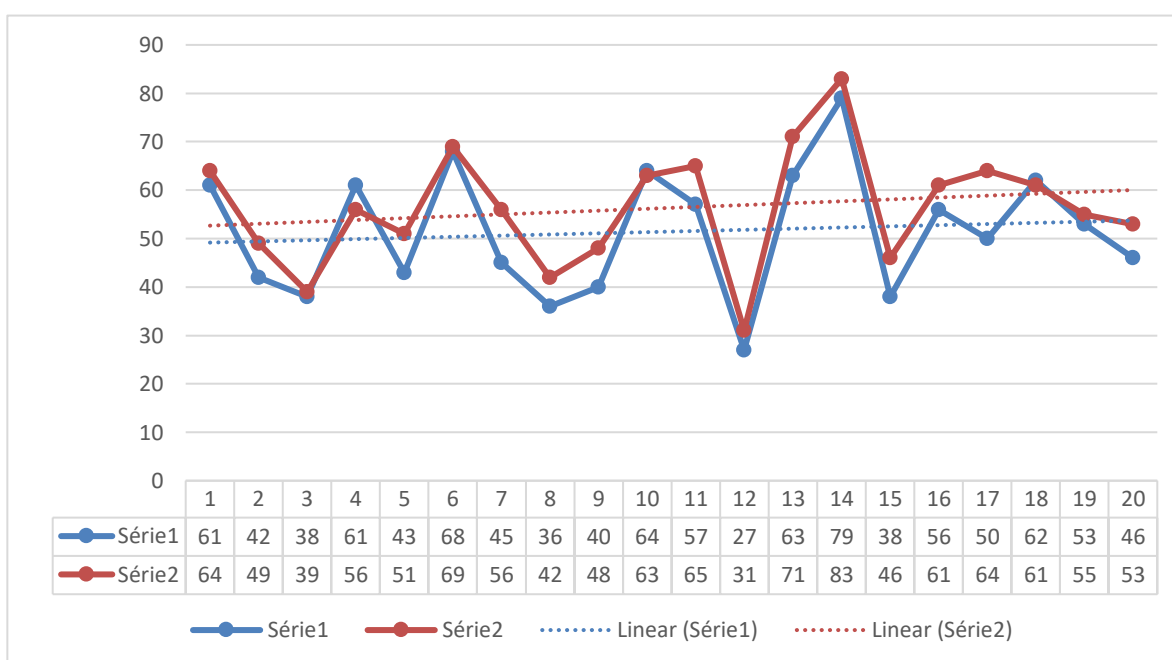


Figura 30. Nota final na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o Grupo I e Grupo II.

A Tabela 3 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na categoria Nota Final nas Avaliações Diagnósticas I e II.

Tabela 3

Estatísticas descritivas na categoria Nota Final Grupo I e Grupo II.

	Grupo	Média	Desvio	
			Padrão	N
Nota Final na Avaliação 1	Grupo 1	45,15	13,027	20
	Grupo 2	45,00	11,947	20
	Total	45,08	12,338	40
Nota Final na Avaliação 2	Grupo 1	51,45	13,048	20
	Grupo 2	56,35	12,110	20
	Total	53,90	12,671	40

A seguir, Figura 31 com as Médias marginais estimadas na categoria Nota Final nas Avaliações Diagnósticas I e II.

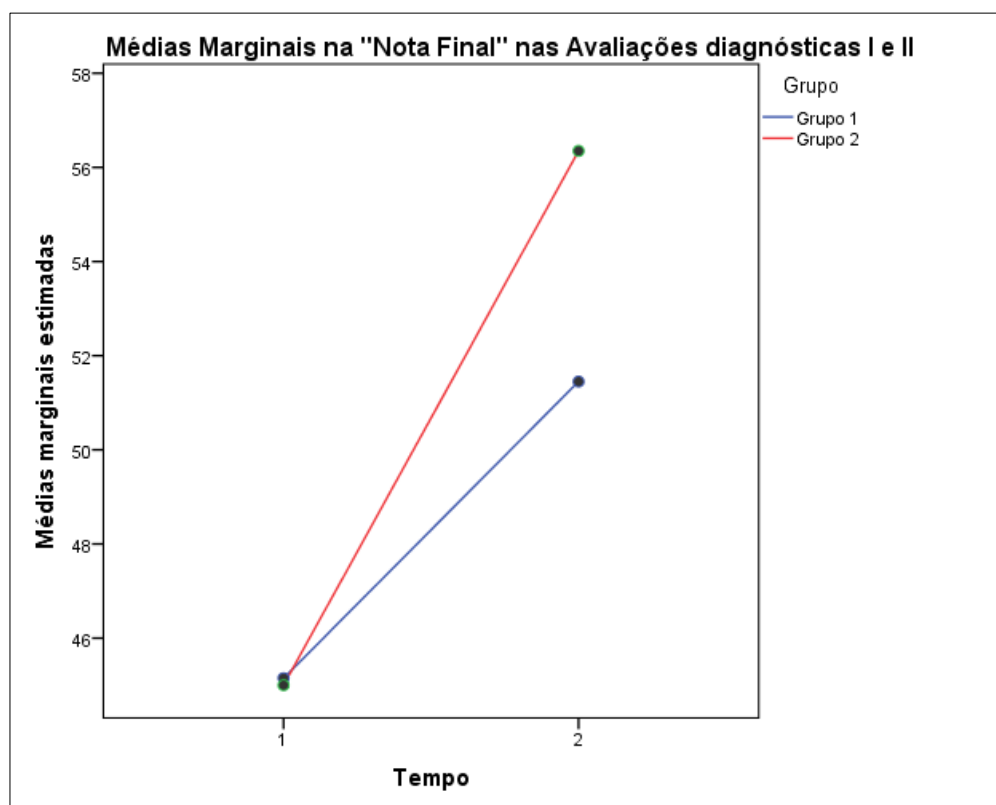


Figura 31. Médias Marginais Estimadas na categoria Nota Final nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após as análises da categoria Nota Final, realizamos o mesmo procedimento para a categoria Conteúdo Representacional”.

B) Conteúdo Representacional¹⁴

A categoria Conteúdo Representacional é formada pela união entre dois elementos: Compreensão do problema e Informações textuais. Na Figura 32 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I.

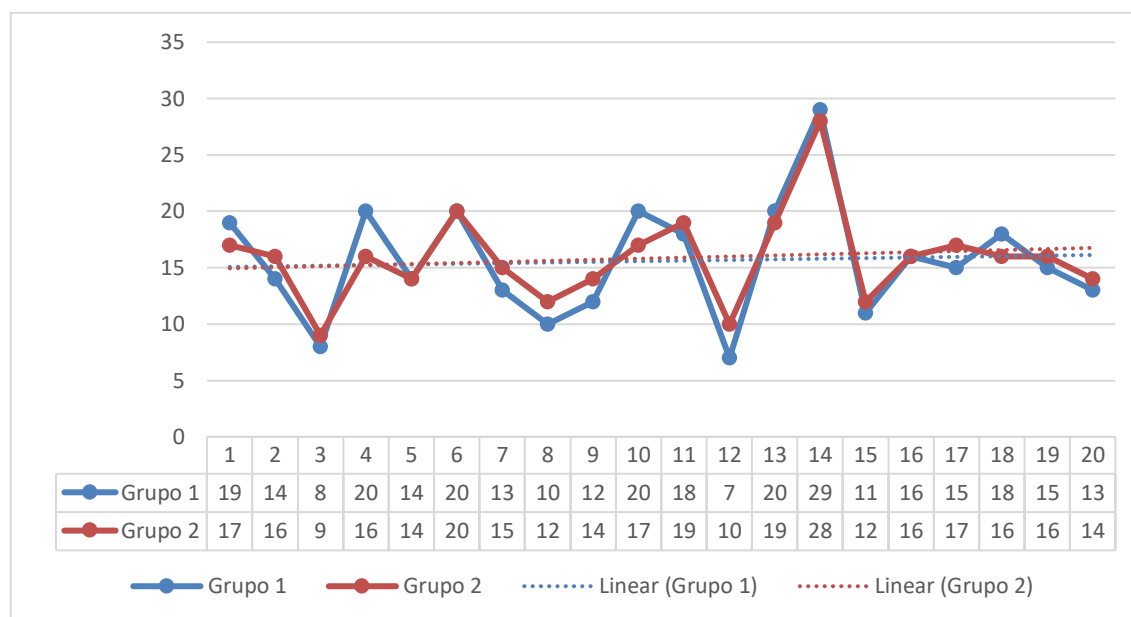


Figura 32. Notas dos grupos I e II na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I.

A seguir, Figura 33 com as notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

¹⁴ A Figura 62, no Apêndice XI apresenta a proporção percentual na categoria. Essa categoria analisa a capacidade de o educando compreender e retirar do problema as informações textuais importantes.

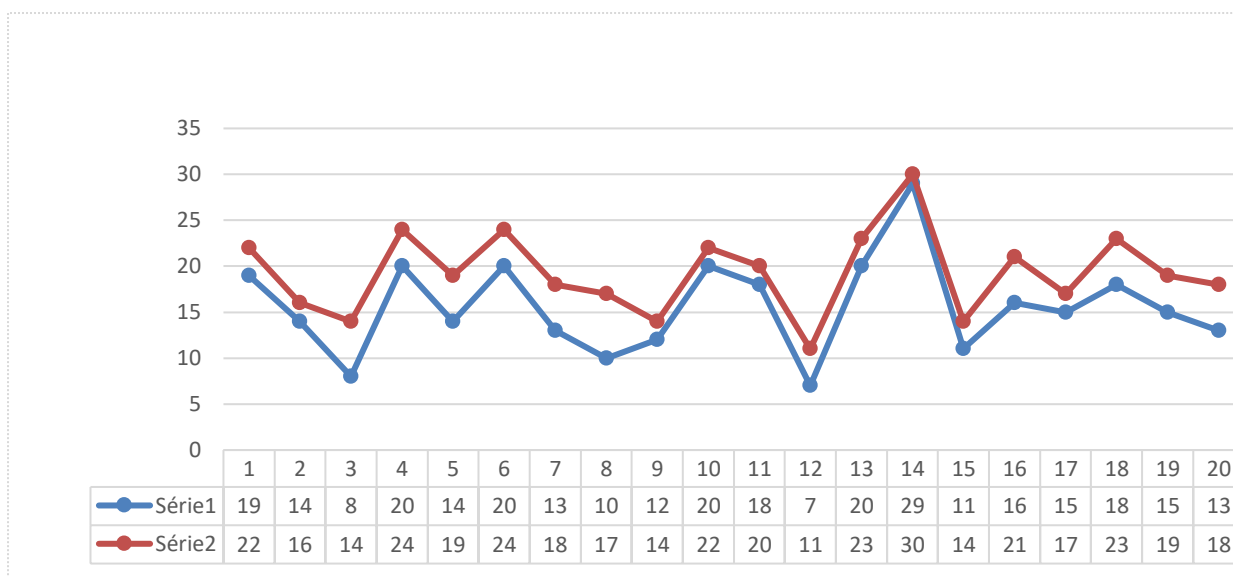


Figura 33. Notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

As notas do grupo II nas duas avaliações estão dispostas na Figura 34.

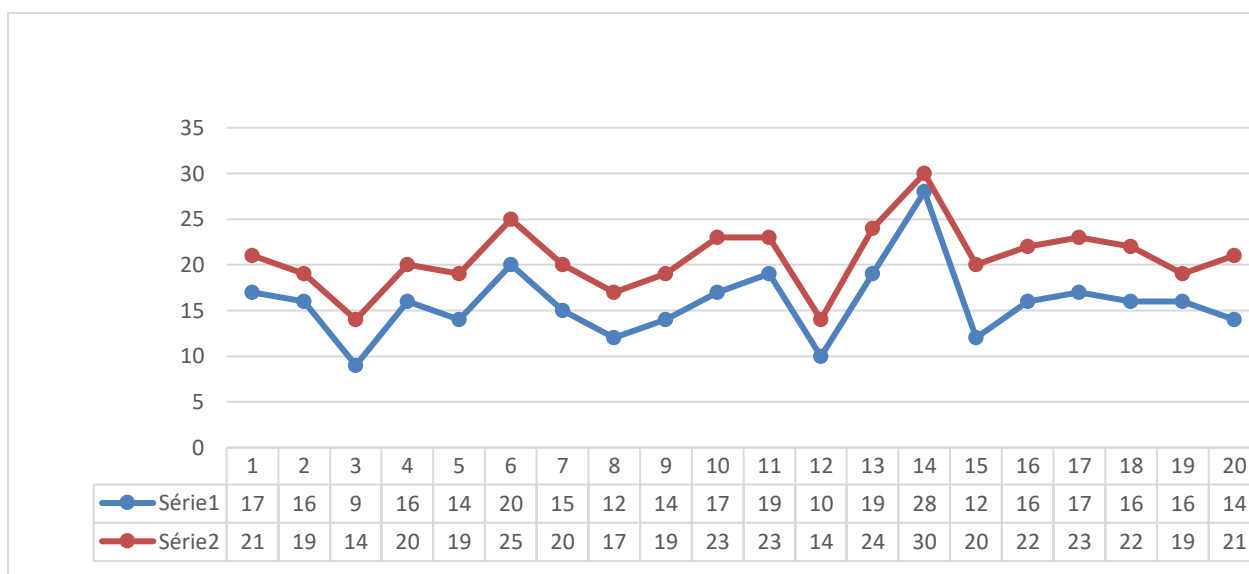


Figura 34. Notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.

Na Figura 35 estabelecemos uma comparação das notas na categoria Conteúdo Representacional na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

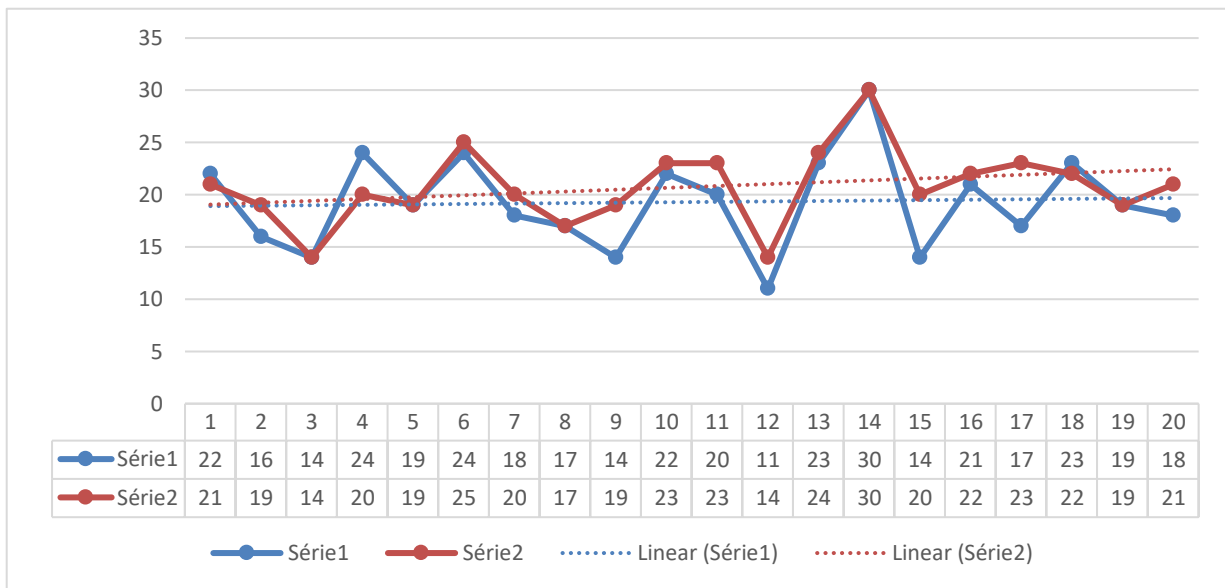


Figura 35. Notas na categoria conteúdo representacional na Avaliação Diagnóstica II.

A Tabela 4 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na categoria “Conteúdo Representacional” na Avaliação Diagnóstica I e II.

Tabela 4

Estatísticas descritivas na categoria “Conteúdo Representacional” grupo I e grupo II.

		Grupo	Média	Desvio Padrão	N
Conteúdo Representacional na Avaliação 1	Grupo 1		15,60	5,113	20
	Grupo 2		15,85	4,043	20
	Total		15,73	4,552	40
Conteúdo Representacional na Avaliação 2	Grupo 1		19,30	4,485	20
	Grupo 2		20,75	3,640	20
	Total		20,03	4,098	40

Finalizando a análise, apresentamos a Figura 36 com as médias marginais estimadas na categoria Conteúdo Representacional nas Avaliações Diagnósticas I e II.

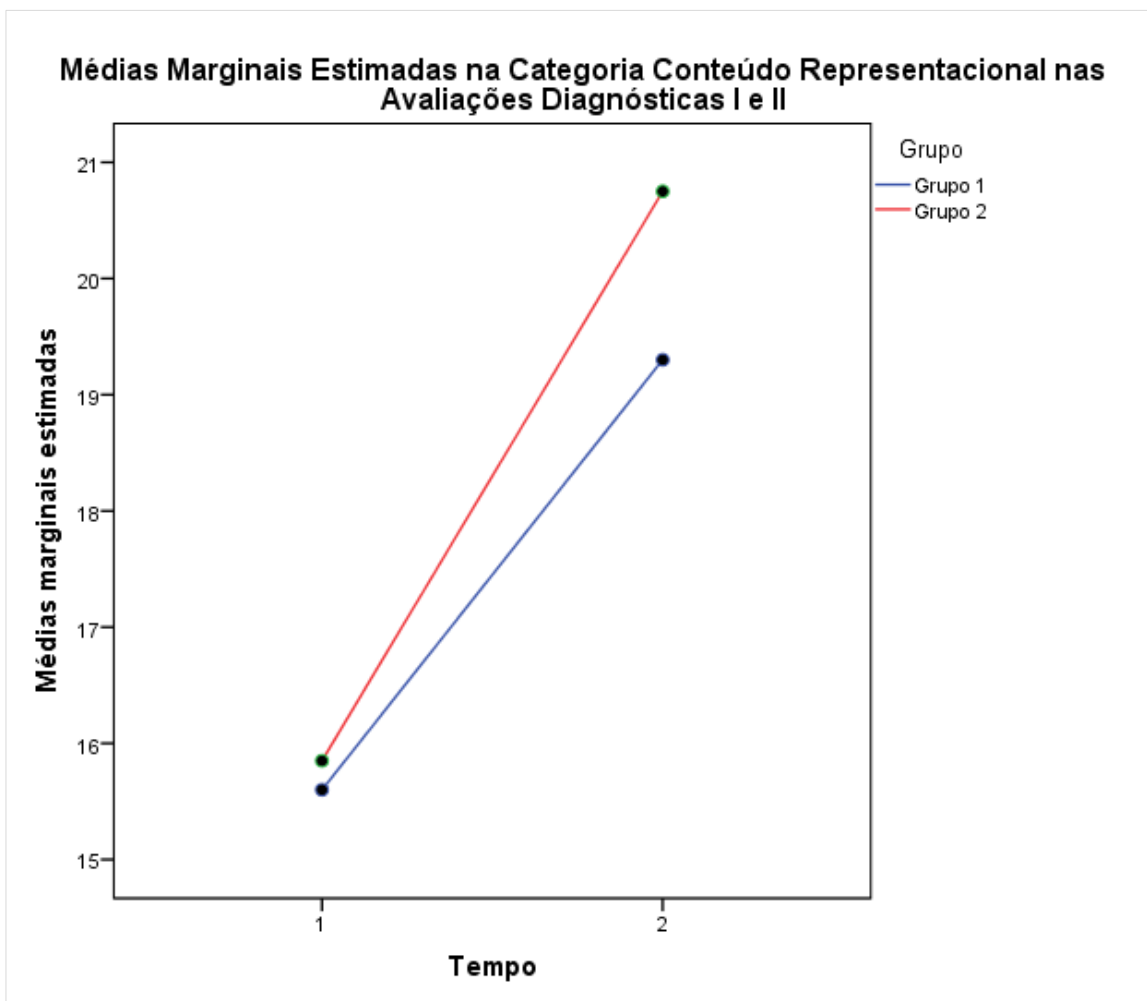


Figura 36. Médias Marginais Estimadas na categoria Conteúdo Representacional nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após a apresentação dos dados da categoria “Conteúdo Representacional”, passemos a análise da categoria “Coerência”.

C) Coerência¹⁵

A categoria Coerência é formada pela união entre duas subcategorias: Conhecimento Declarativo e Conhecimento Procedimental.

¹⁵ A categoria Coerência é formada pela união entre duas subcategorias: Conhecimento Declarativo (21%) e Conhecimento Procedimental (79%), conforme a Figura 60, em Apêndice XI. A subcategoria Conhecimento Declarativo, presente na categoria Coerência, é formada unicamente pelo elemento Intencionalidade. Já a subcategoria Conhecimento Procedimental é formada pelos elementos Progressão (56%), Contradição Interna (25%) e Conhecimento Enciclopédico (19%), conforme a Figura 61, em Apêndice XI.

Na Figura 37 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I.

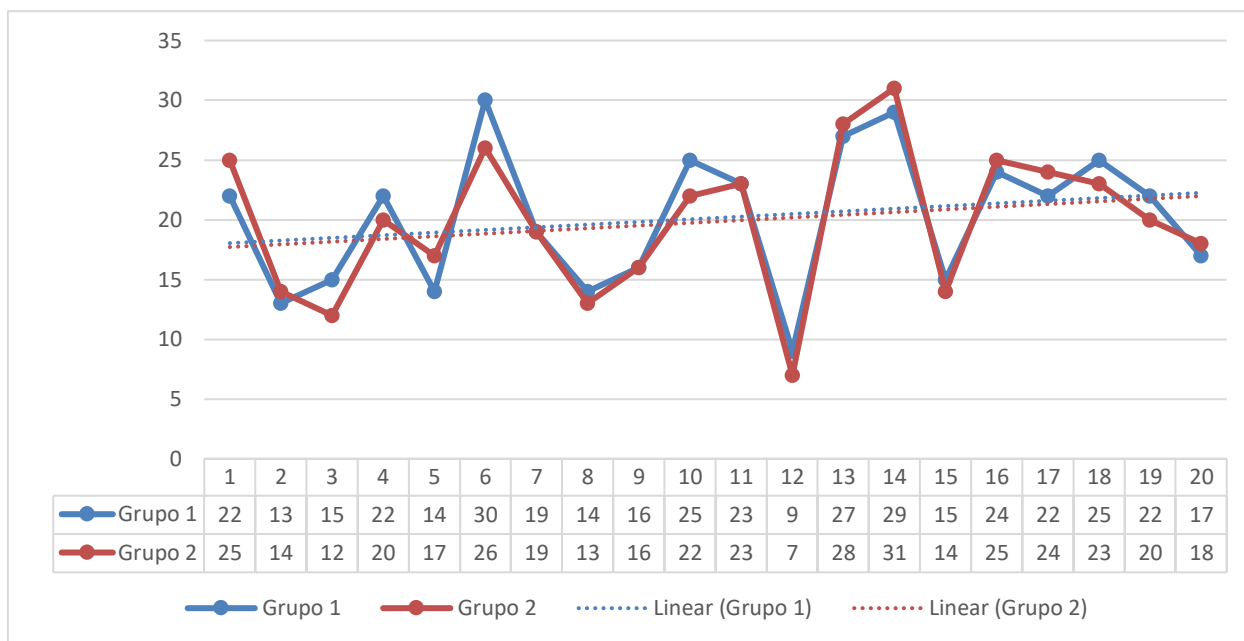


Figura 37. Notas dos Grupos I e II na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I.

A seguir, Figura 38 com as notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica II para o Grupo I.

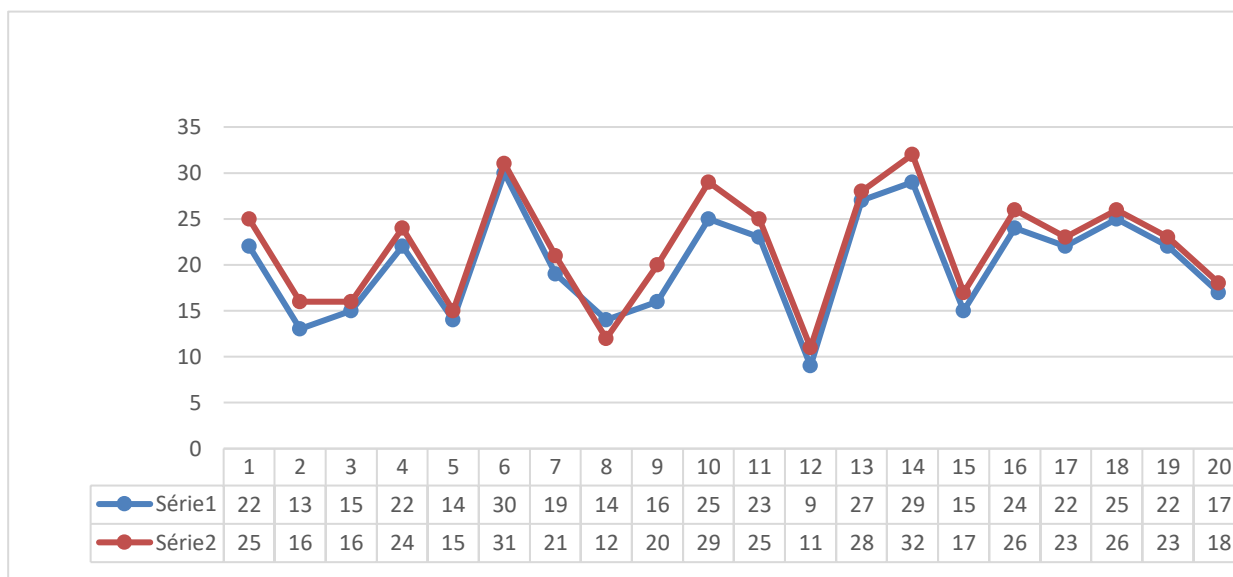


Figura 38. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

As notas do grupo II nessa categoria estão dispostas na Figura 39.

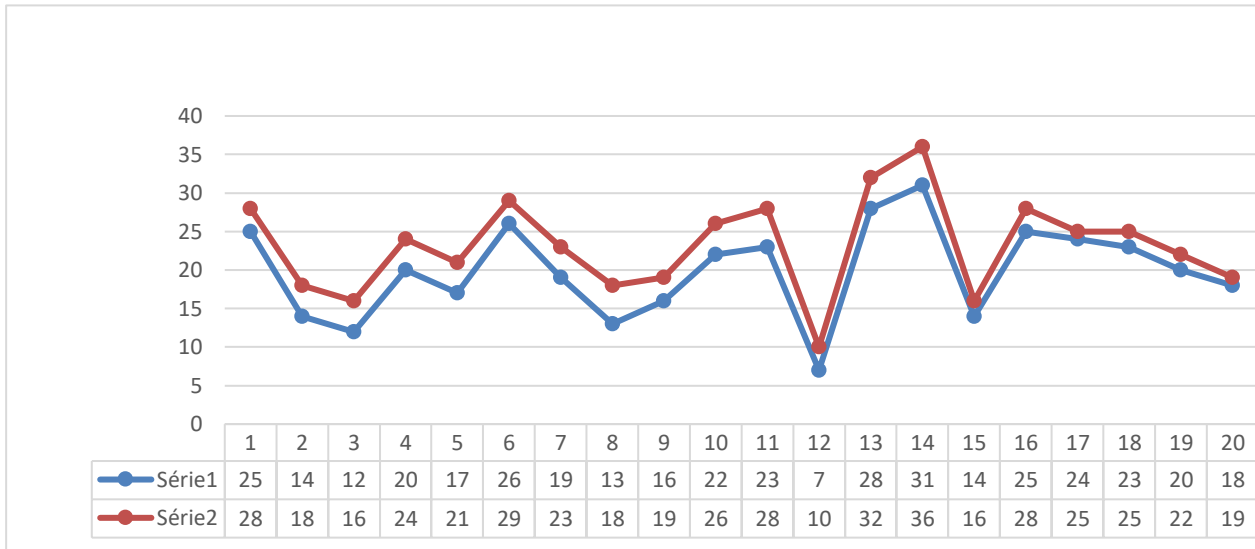


Figura 39. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.

Na Figura 40 estabelecemos uma comparação da nota Coerência na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

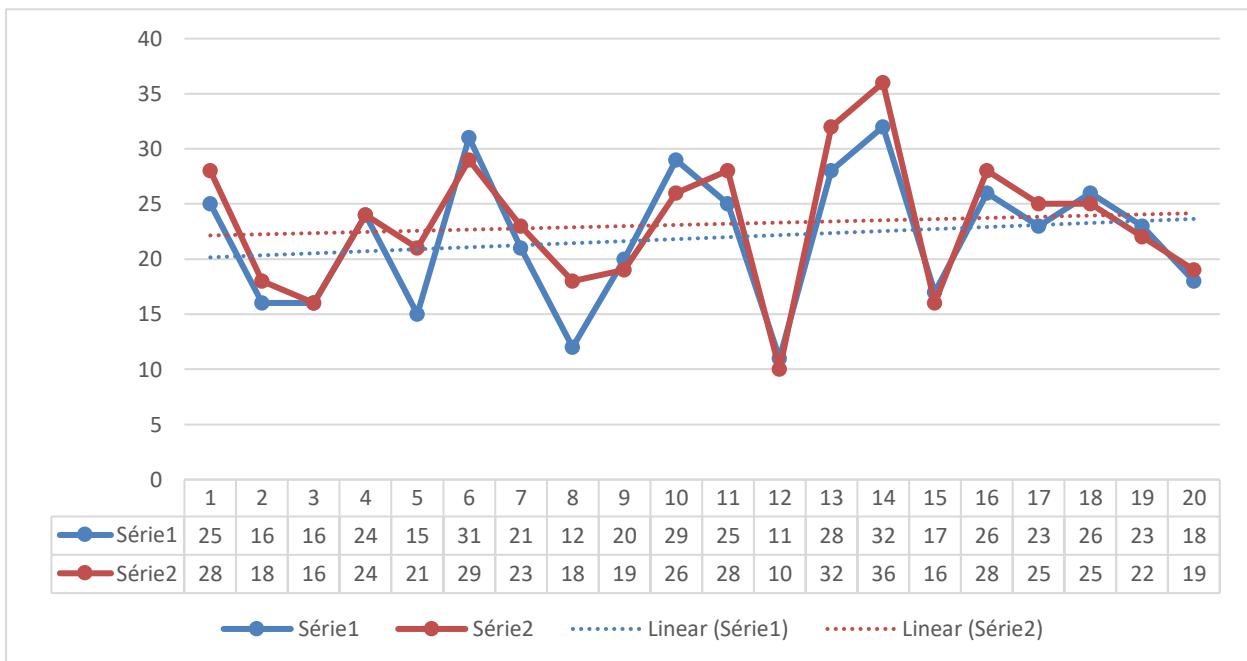


Figura 40. Notas na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica II.

A Tabela 5 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na categoria Coerência na Avaliação Diagnóstica I e II.

Tabela 5

Estatísticas descritivas na categoria “Coerência” grupo I e grupo II.

	Grupo	Média	Desvio Padrão	N
Coerência na Avaliação 1	Grupo 1	20,15	5,797	20
	Grupo 2	19,85	6,037	20
	Total	20,00	5,844	40
Coerência na Avaliação 2	Grupo 1	21,90	6,112	20
	Grupo 2	23,15	6,209	20
	Total	22,53	6,114	40

Após a apresentação dos dados resultantes das estatísticas descritivas para a categoria Coerência, publicamos na Figura 41 as médias marginais estimadas na categoria Coerência nas Avaliações Diagnósticas I e II.

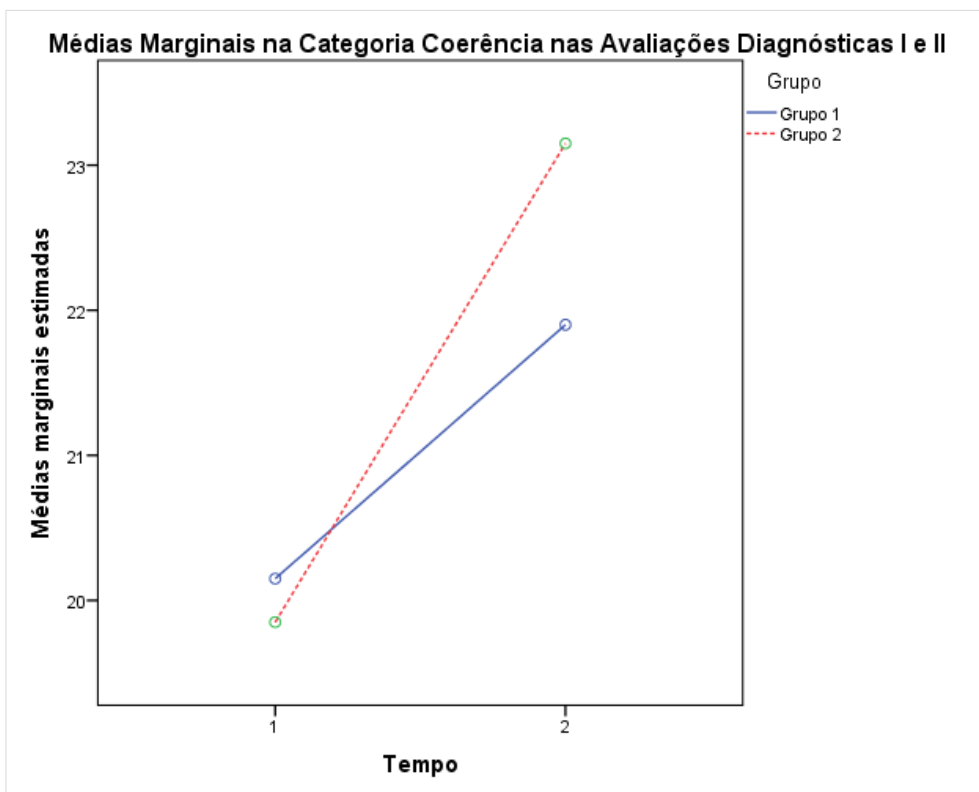


Figura 41. Médias Marginais Estimadas na categoria Conteúdo Representacional nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após a finalização dos dados da categoria Coerência, apresentamos a seguir a análise para a subcategoria Conhecimento Declarativo.

d) Subcategoria Conhecimento Declarativo

Na Figura 42 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações diagnósticas I.

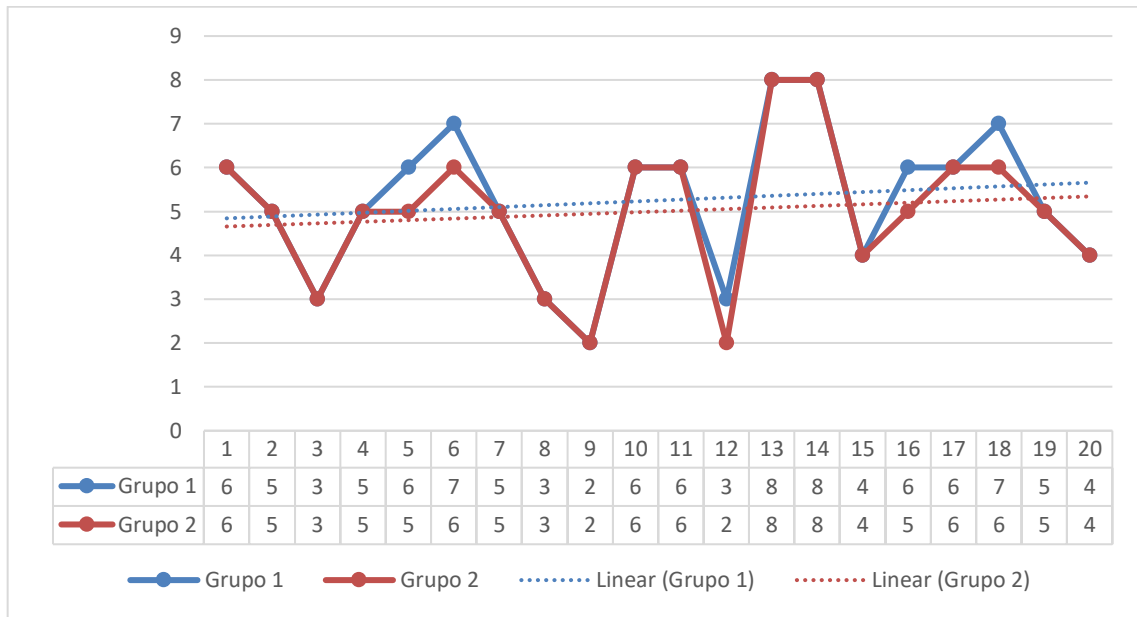


Figura 42. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento Declarativo na Avaliação diagnóstica I.

A seguir, Figura 43 com as notas na subcategoria Conhecimento Declarativo na Avaliação Diagnóstica II para o Grupo I.

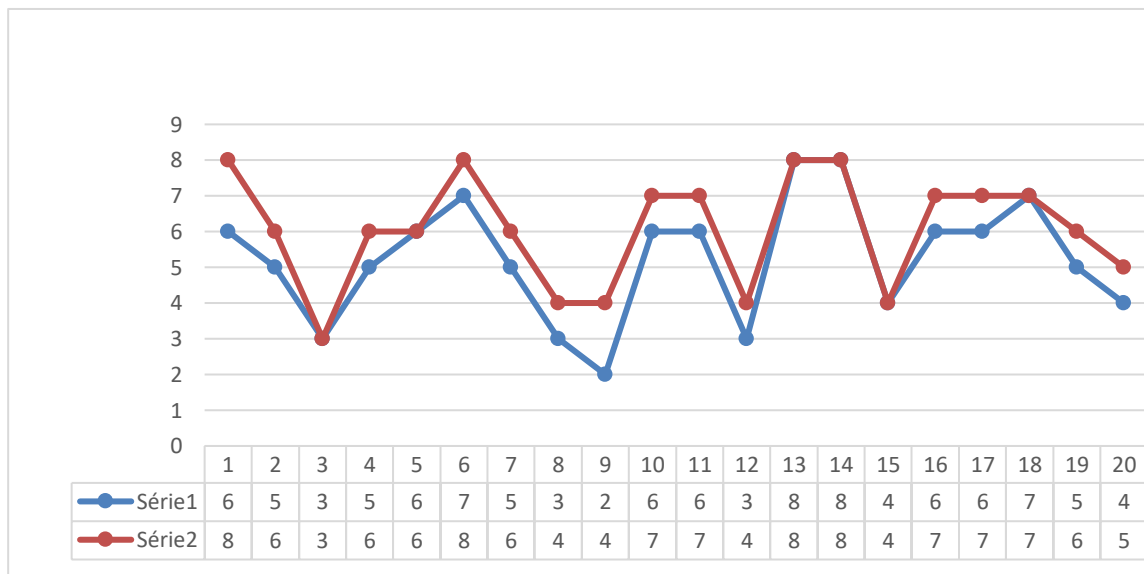


Figura 43. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

As notas do grupo II estão dispostas na Figura 44.

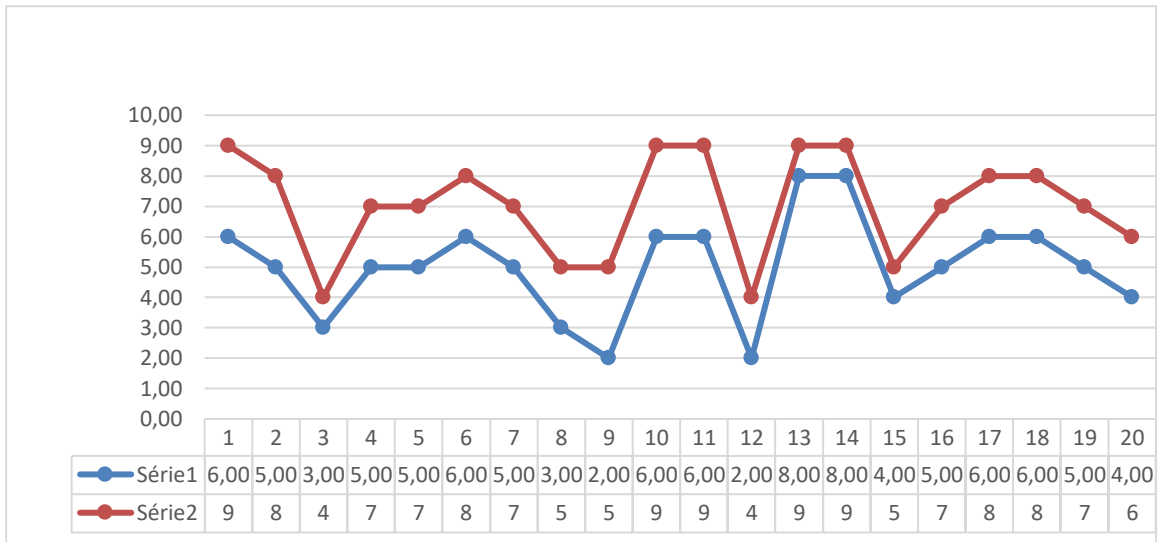


Figura 44. Conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II.

Na Figura 45, estabelecemos uma comparação da nota Conhecimento Declarativo na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

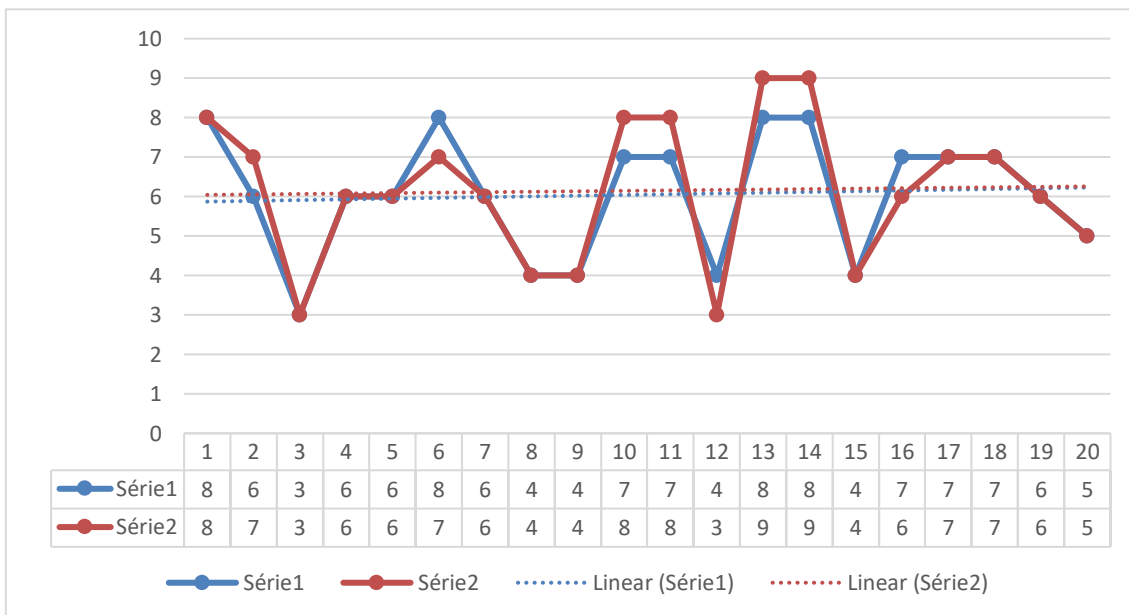


Figura 45. Notas na categoria conhecimento declarativo na Avaliação Diagnóstica II.

A Tabela 6 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na categoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II.

Tabela 6

Estatísticas descritivas na subcategoria “Conhecimento Declarativo” grupo I e grupo II.

	Grupo	Média	Desvio	
			Padrão	N
Conhecimento Declarativo na Avaliação 1	Grupo 1	5,25	1,682	20
	Grupo 2	5,00	1,654	20
	Total	5,13	1,652	40
Conhecimento Declarativo na Avaliação 2	Grupo 1	6,05	1,572	20
	Grupo 2	7,05	1,701	20
	Total	6,55	1,694	40

A seguir, Figura 46 com as médias marginais estimadas na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II.

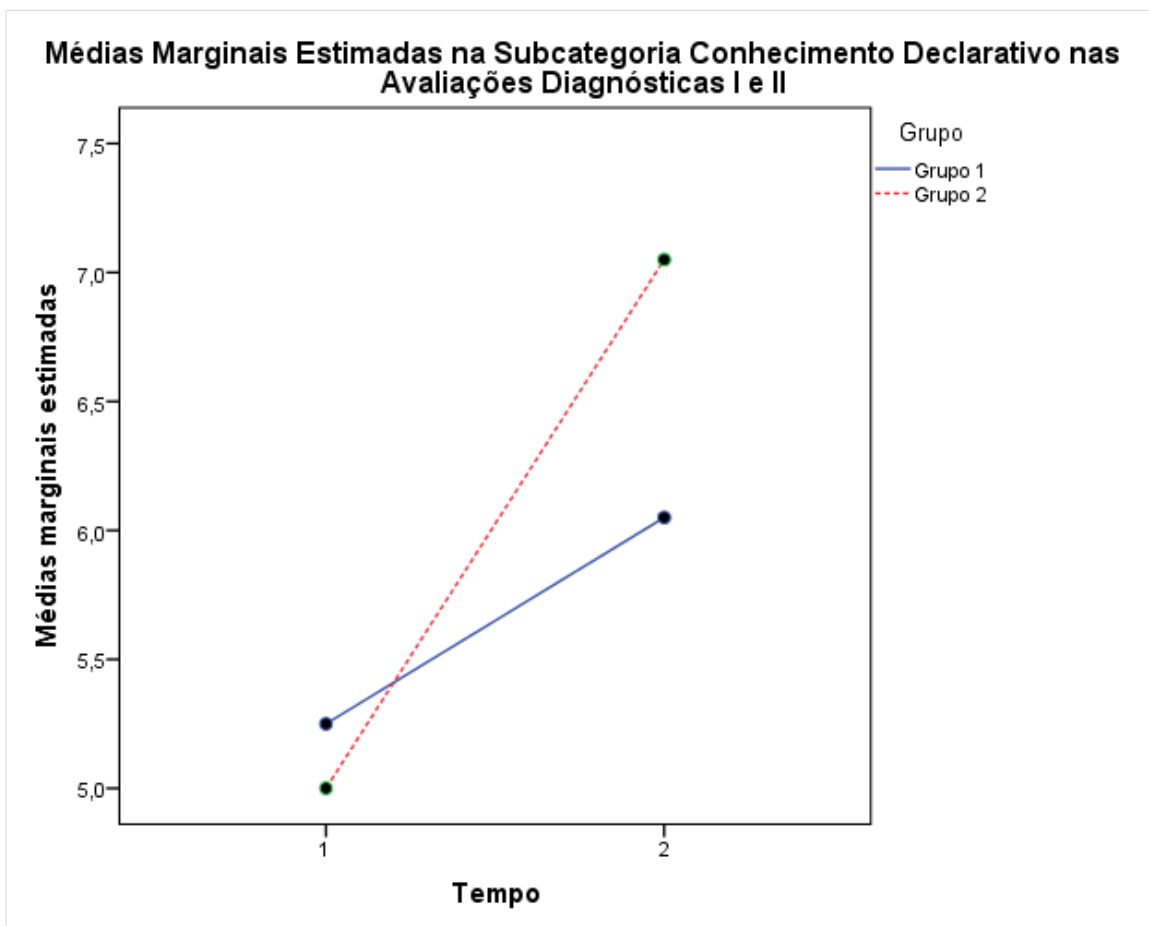


Figura 46. Médias Marginais Estimadas na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após a análise da subcategoria conhecimento declarativo, iniciamos o mesmo procedimento para a subcategoria Conhecimento Procedimental.

e) Subcategoria Conhecimento Procedimental

Na Figura 47 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na subcategoria Conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica I.

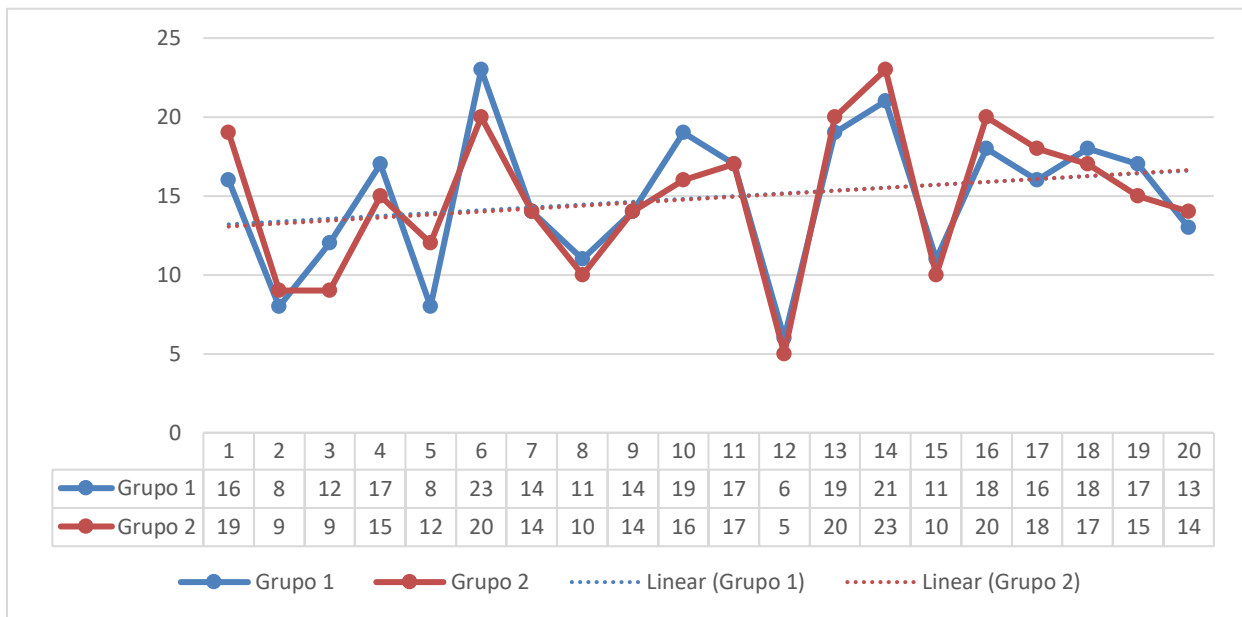


Figura 47. Notas dos educandos na subcategoria conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica I.

A seguir, Figura 48 com as notas na subcategoria Conhecimento Procedimental nas Avaliações Diagnósticas I e II para o grupo I.

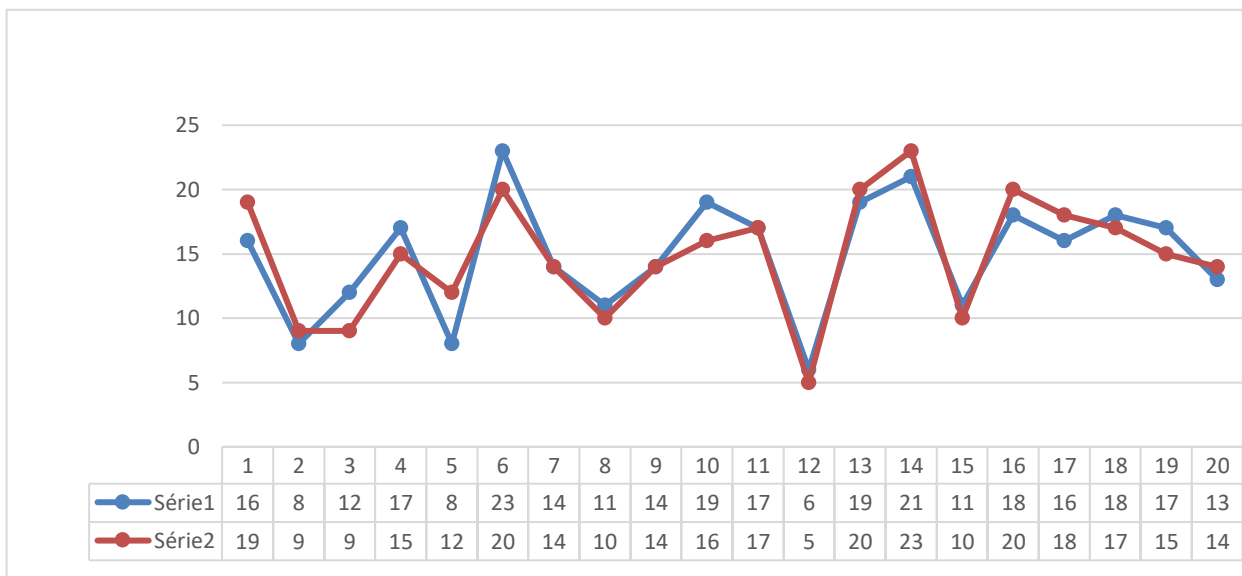


Figura 48. Notas dos educandos na subcategoria Conhecimento procedimental na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I

As notas do grupo II estão dispostas na Figura 49 a seguir:

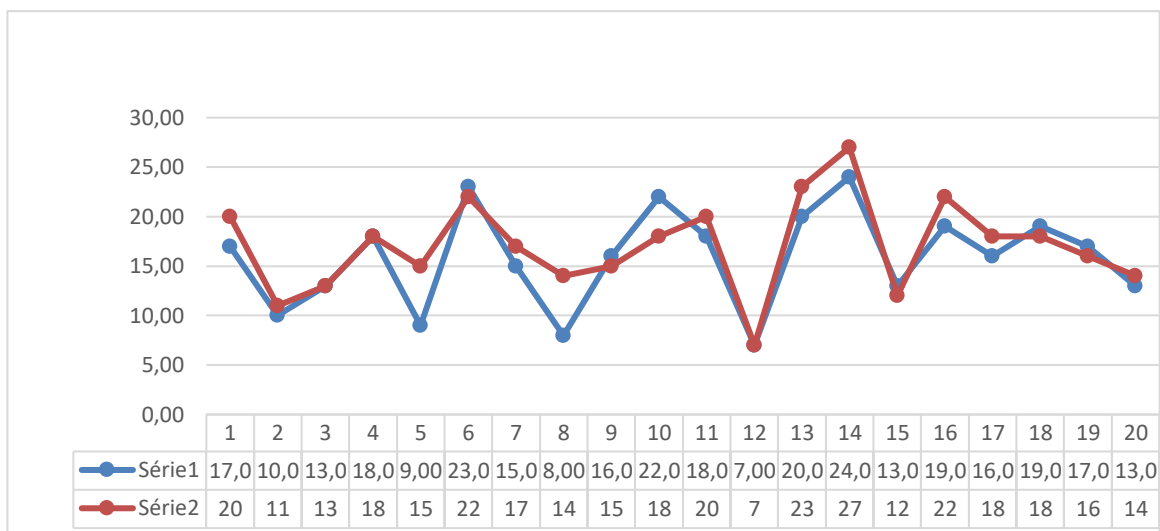


Figura 49. Notas na subcategoria Conhecimento Declarativo nas Avaliações Diagnósticas I e II para o grupo II.

Na Figura 50 estabelecemos uma comparação da nota Conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

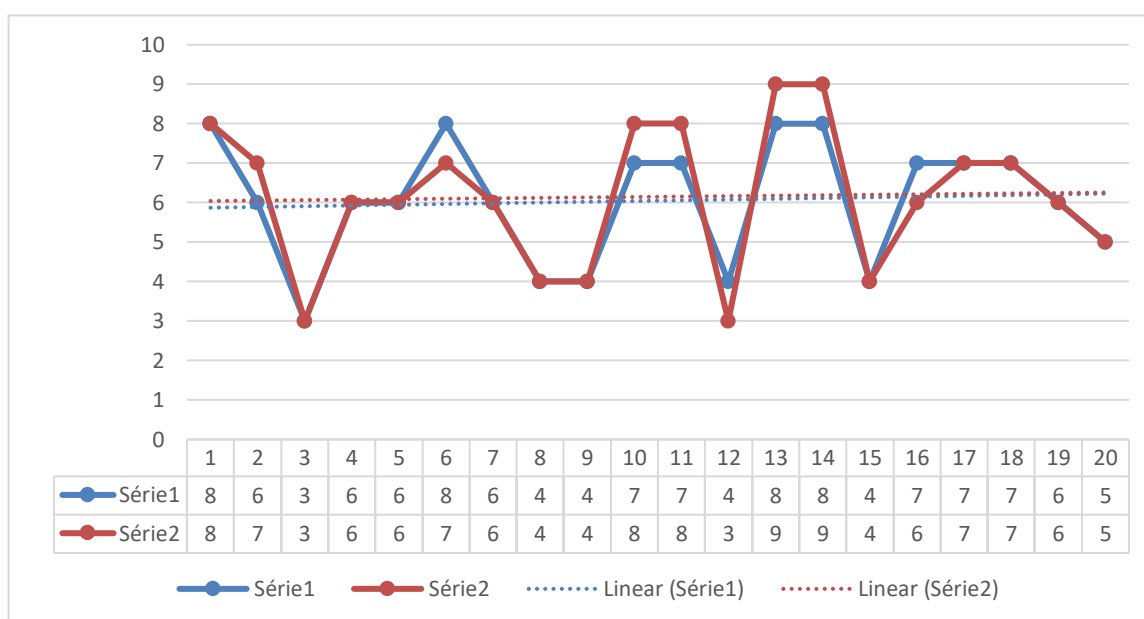


Figura 50. Notas na subcategoria Conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica II.

A Tabela 7 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na subcategoria Conhecimento Procedimental na Avaliação Diagnóstica I e II.

Tabela 7

Estatísticas descritivas na subcategoria Conhecimento Procedimental grupo I e grupo II.

	Grupo	Média	Desvio	
			Padrão	N
Conhecimento Procedimental na Avaliação 1	Grupo 1	14,90	4,529	20
	Grupo 2	14,85	4,626	20
	Total	14,87	4,519	40
Conhecimento Procedimental na Avaliação 2	Grupo 1	15,85	4,870	20
	Grupo 2	17,00	4,657	20
	Total	16,42	4,739	40

A seguir, Figura 51 com as médias marginais estimadas na subcategoria Conhecimento Procedimental nas Avaliações Diagnósticas I e II.

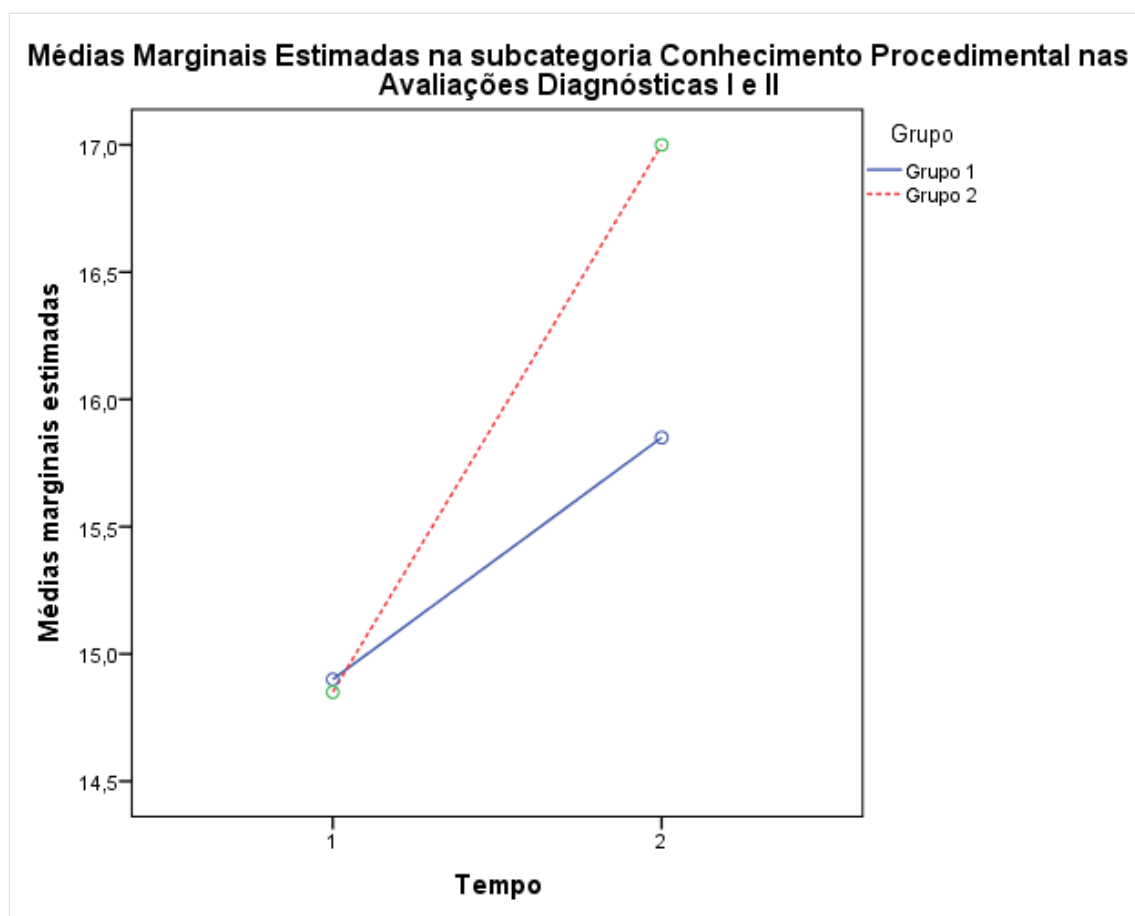


Figura 51. Médias Marginais Estimadas na subcategoria Conhecimento Procedimental nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após a análise da subcategoria Conhecimento Procedimental, iniciamos as observações para categoria Reconhecimento Conceitual.

F) Reconhecimento Conceitual¹⁶

A categoria Reconhecimento Conceitual é formada unicamente pelo elemento intitulado Conceitos Inclusivos.

Na Figura 52 observa-se a pontuação alcançada pelos dois grupos e as Linhas de Tendência na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I.

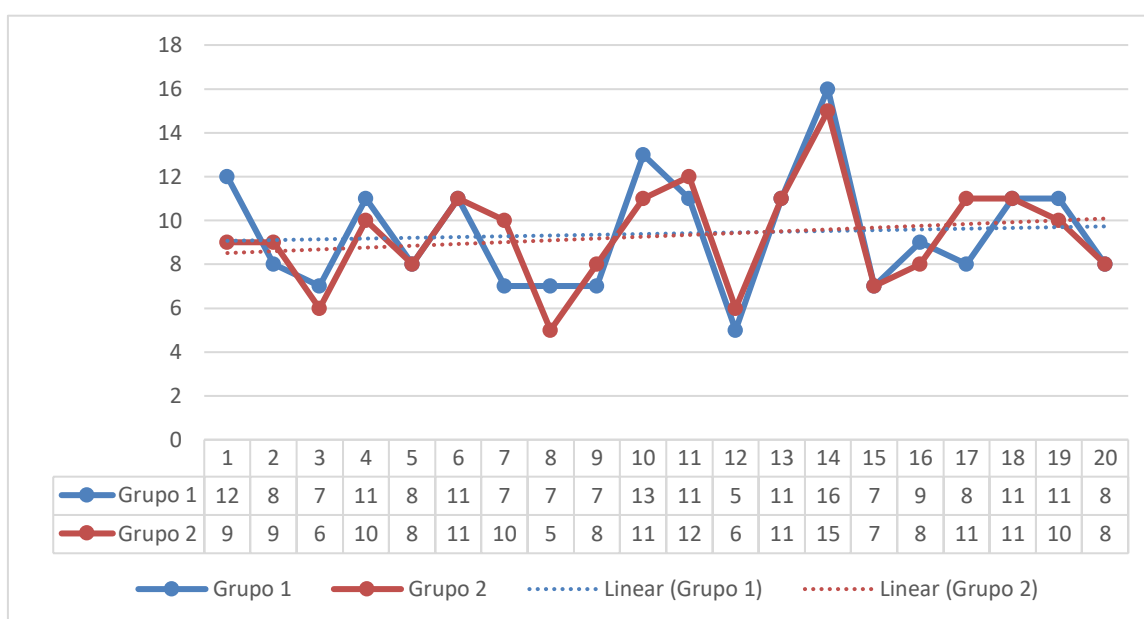


Figura 52. Notas dos grupos I e II na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I.

A seguir, Figura 53 com as notas na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

¹⁶ A categoria Reconhecimento Conceitual é formada unicamente pelo elemento intitulado Conceitos Inclusivos e o educando poderia obter nela um número máximo de 18 pontos.

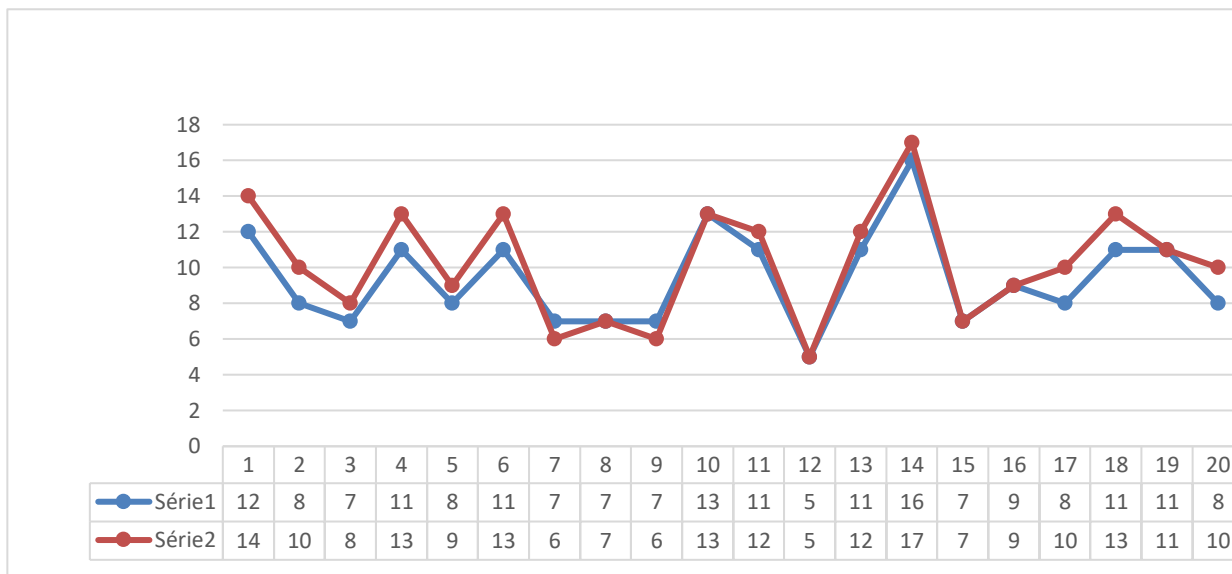


Figura 53. Notas na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo I.

As notas do grupo II nessa categoria estão dispostas na Figura 54.

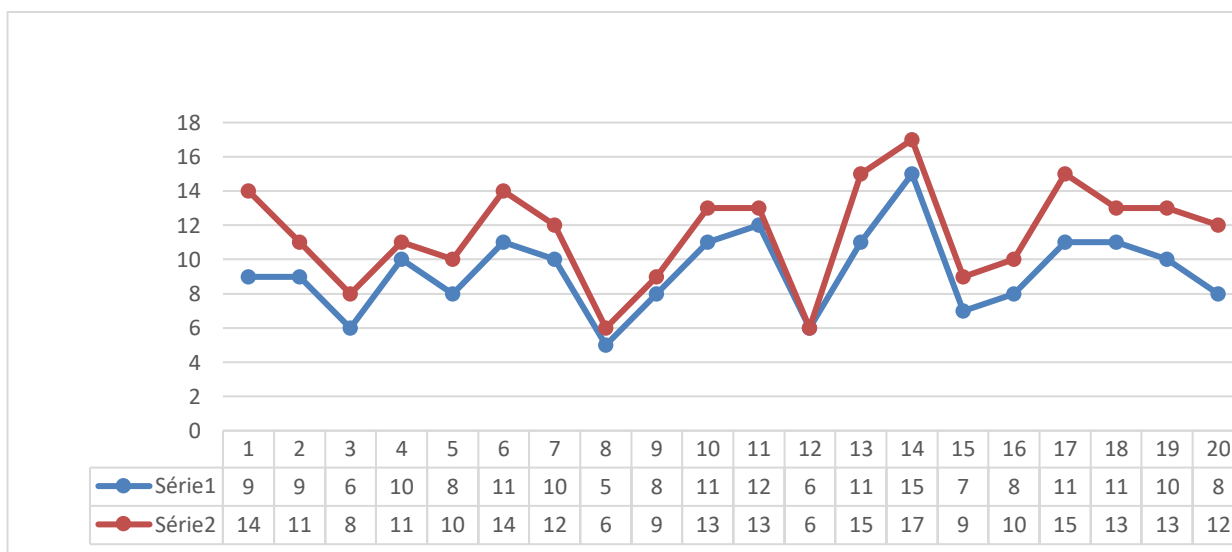


Figura 54. Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica I e Avaliação Diagnóstica II para o grupo II

Na Figura 55 estabelecemos uma comparação da nota Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica II e Linha de Tendência para o grupo I e grupo II.

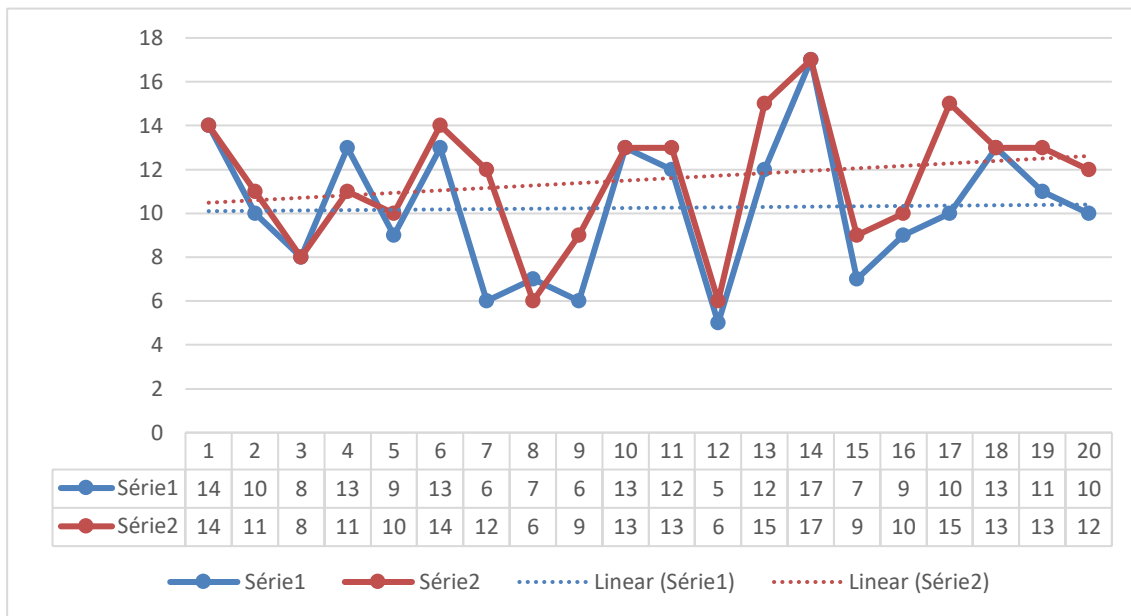


Figura 55. Notas na categoria Reconhecimento Conceitual na Avaliação Diagnóstica II

A Tabela 8 resume as estatísticas descritivas dos dois grupos na categoria Reconhecimento Conceitual nas Avaliações Diagnósticas I e II.

Tabela 8

Estatísticas descritivas na categoria Reconhecimento Conceitual grupo I e grupo II.

	Grupo	Média	Desvio	
			Padrão	N
Reconhecimento Conceitual na Avaliação 1	Grupo 1	9,40	2,664	20
	Grupo 2	9,30	2,386	20
	Total	9,35	2,497	40
Reconhecimento Conceitual na Avaliação 2	Grupo 1	10,25	3,160	20
	Grupo 2	11,55	2,964	20
	Total	10,90	3,095	40

A seguir, Figura 56 com as médias marginais estimadas na categoria Reconhecimento Conceitual nas Avaliações Diagnósticas I e II.

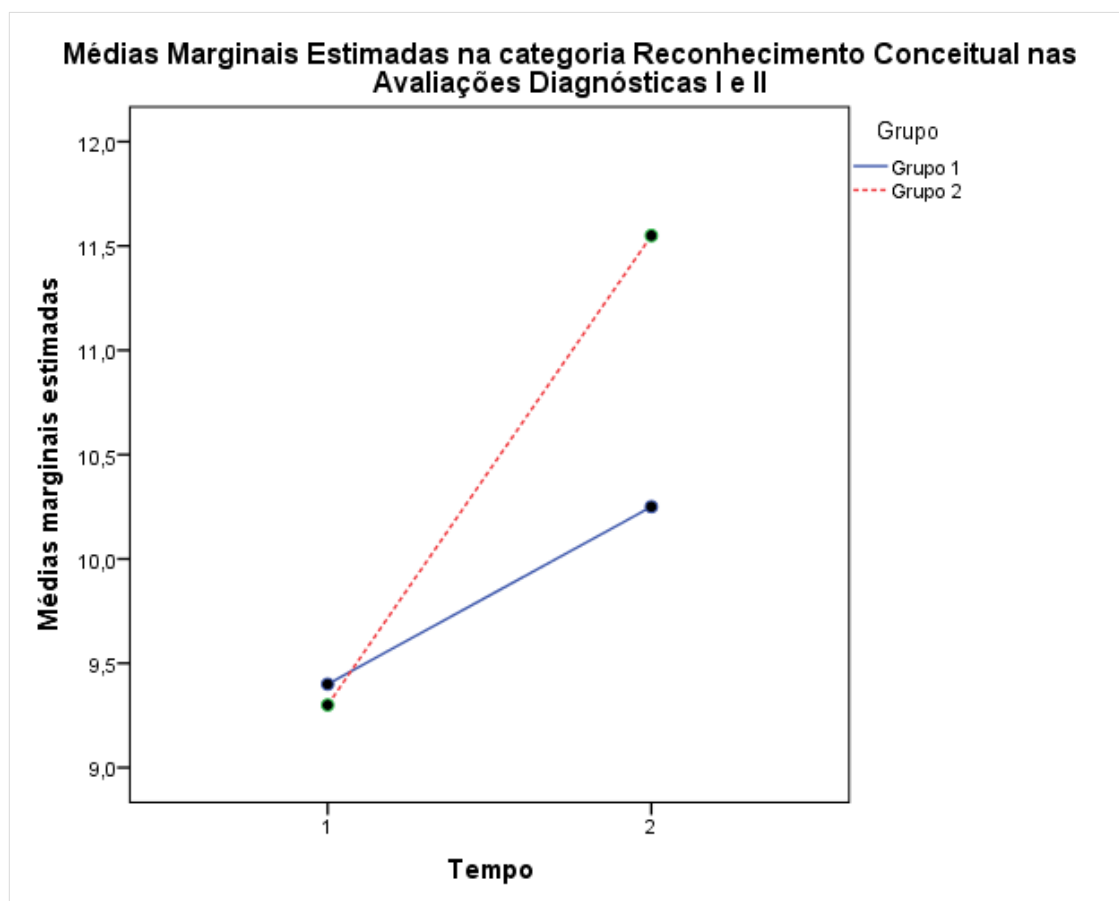


Figura 56. Médias Marginais Estimadas na categoria Reconhecimento Conceitual nas Avaliações Diagnósticas I e II

Após a apresentação da análise de todas as categorias, elaboramos, de modo resumido, a Tabela 9 com os dados mais relevantes das análises e os resultados da Anova Mista para cada categoria.

Tabela 9

Anova Mista em todas as categorias e subcategorias nas Avaliações Diagnósticas I e II

Categoria ou subcategoria	Avaliações				Resultados Anova Mista Tempo*Grupo						
	Média Avaliação I		Média Avaliação II		Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	Estatística <i>F</i>	Valor do <i>P</i>	Eta parcial ao quadrado	M de box
	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II							
Nota Final	45,15	45,00	51,45	56,35	127,512	1,38	127,512	129,645	,000	,773	0,907932
Conteúdo Representacional	15,60	15,85	19,30	20,75	7,200	1,38	7,200	6,363	,000	,143	1,141
Coerência	20,15	19,85	21,90	23,15	12,012	1,38	12,012	14,737	,000	,279	0,250
Reconhecimento Conceitual	9,40	9,30	10,25	11,55	9,800	1,38	9,800	14,807	,000	,280	1,044747
Conhecimento Declarativo	5,25	5,00	6,05	7,05	7,812	1,38	7,812	36,765	,000	,492	0,880
Conhecimento Procedimental	14,90	14,85	15,85	17,00	7,200	1,38	7,200	9,197	,004	,195	0,602881

5.3.2 Interpretação dos dados quantitativos

Os dois grupos de 20 estudantes, com 8 homens e 12 mulheres em fase inicial de investigação, antes de qualquer intervenção, estavam em uma situação muito semelhante em termos de capacidade de resolução de problemas de matemática. Os dados da Avaliação Diagnóstica I mostraram que na categoria Nota Final o grupo I obteve uma média de 45,15 pontos e o grupo II, 45,00, notas muito próximas do ponto de vista estatístico com uma projeção exponencial de aproximação, a partir das linhas de tendência, direcionando à confluência. O período fora do ambiente escolar, tanto no grupo I (média de 13 anos) quanto no grupo II (média de 12 anos), foi controlado à partida e não trouxe nenhum impacto no resultado final. Além disso, as notas das categorias Conteúdo Representacional, Coerência, Reconhecimento Conceitual e das subcategorias Conhecimento Declarativo e Conhecimento Procedimental são também muito próximas e com tendência de convergência. Ao longo das 28 aulas não houve nenhuma desistência dos educandos. A evasão na EJA é sempre uma preocupação e foi um aspecto a que tivemos que estar sempre atentos. Para Pedralli e Rizzatti (2013), ela é um fenômeno extremamente presente no universo escolar desse segmento educacional. Ela é consequência desse processo, é o reflexo de uma dura realidade vivida por esses estudantes nos ambientes de escolarização. Nessa direção, tivemos que definir a composição de dois grupos com educandos que já estavam na reta final do Ensino Fundamental II e apresentavam, por isso, menor probabilidade de desistência.

A análise da Avaliação II, ocorrida após a aplicação dos programas de intervenção das aulas, demonstrou que há uma diferença significativa no aprendizado dos dois Grupos. O grupo I, que teve aulas de matemática com uma metodologia que utilizava Mapas Conceituais, teve evolução em todas as categorias analisadas. Como exemplo, na categoria Nota Final ele obteve uma melhora de 13,95%, e, na categoria Conteúdo Representacional, conseguiu um aumento de 23,73%. Por outro lado, o grupo II, que utilizava Mapas Conceituais e estratégias de Cognição Epistêmica, teve um aperfeiçoamento ainda maior em todas as categorias. Nas categorias citadas acima, por exemplo, teve uma melhora de 25,22% e 30,91%, respectivamente.

Nesse sentido, pelo fato de o grupo II ter tido aproveitamento maior em todas as categorias e subcategorias, se fez importante, neste momento, detectar se essa melhora foi significativamente maior e se está relacionada com as diferenças metodológicas para os dois

grupos. Assim, passemos a observar o Tamanho do Efeito (TDE)¹⁷ da nota em cada uma das categorias a partir do resultado da Anova Mista, destacando que foi um estudo aleatorizado com dois grupos de tratamento e duas medidas longitudinais por indivíduo, sendo a primeira medida tomada no início do estudo e a segunda colhida após a aplicação do tratamento.

Na categoria Nota Final, formada pelo somatório de todas as categorias, o grupo I, conforme mencionado anteriormente, teve uma média de 45,15 e o grupo II de 45. Ao final da avaliação II, o grupo I teve uma média de 51,45 e o grupo II de 56,35. Como pode ser observado, houve um efeito de interação significativo encontrado entre o tempo e o grupo considerando a Nota Final [$F_{(1,38)}=129,64$, $p=0,000$]. O tamanho do efeito de interação foi de 0,773 (eta quadrado parcial¹⁸). Esse valor é considerado elevado a partir das definições de Cohen (1988). Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nesse caso. Observamos que, em conformidade com os estudos de Shommer (1990), a modificação das crenças epistemológicas proporcionou uma influência direta e indireta nas atividades de aprendizagem e nos resultados acadêmicos. Destacamos que no grupo II houve significativamente menor distorção das informações contraditórias ou inconclusivas, propiciando uma nota final com elevada pontuação quando comparada com a do grupo I.

A categoria Conteúdo Representacional, formada pelas subcategorias Compreensão do Problema e Informações Textuais, em que a capacidade de leitura e interpretação do problema era exigida, em um processo no qual o pensamento e a linguagem estão envolvidos em trocas contínuas, foi uma importante categoria com uma representação na nota final do educando de 33,33%. Ao compararmos as duas avaliações, os do grupo I obtiveram uma melhora de 23,72% e os do grupo II, de 30,91%. Como pode ser observado, houve um efeito de interação significativo encontrado entre o tempo e o grupo considerando a categoria conteúdo representacional [$F_{(1,38)}=6,363$, $p=0,000$]. O valor do efeito foi de 0,143 (eta quadrado parcial). Os dados apresentados são consoantes com Shoenfeld (1983) e Muis (2008) ao mencionarem a existência e a influência de um sistema de crenças que impulsiona o comportamento dos educandos para a compreensão do problema ao tentarem resolver as atividades, já que o grupo II teve uma melhora muito maior quando comparado com o grupo I.

¹⁷ Um TDE é um indicador padronizado que, ao contrário do valor p , não depende do tamanho da amostra e possibilita a comparação entre resultados de diversos estudos, sendo útil para aqueles de metanálise ou mera comparação dos resultados entre estudos. De acordo com Cohen (1988), o tamanho do efeito, “effect size”, é definido como o grau ou dimensão em que o fenômeno está presente na população.

¹⁸ O eta quadrado parcial é zero quando não há diferenças entre os grupos e aproxima-se de “um” quando as diferenças entre grupos ultrapassam a variabilidade entre grupos (Keppel & Wickens, 2004).

Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nesse caso e os educandos do grupo II obtiveram maior apreensão e compreensão das informações que estavam nos problemas, tendo havido, portanto, em decorrência, não só maior decodificação dos signos, mas maior interação entre o educando e o texto presente nas questões.

Outra categoria analisada foi a Coerência. Ela mede a intencionalidade do educando, a progressão na resolução do problema, o conhecimento enciclopédico ou conhecimento de mundo e uma possível contradição interna presente na resolução. Ela é a maior categoria analisada, formada pela união das subcategorias Conhecimento Declarativo e Conhecimento Procedimental, e possui uma representação na nota final de 46,66%. Nela, os educandos do grupo I obtiveram um aumento de 8,95% e o grupo II, de 16,62% em comparação com as notas da avaliação no pré-teste. Observamos claramente um efeito de interação encontrado entre o tempo e o grupo considerando a categoria Coerência [$F_{(1,38)} = 14,737$, $p = 0,000$]. O valor do efeito foi de 0,279 (eta quadrado parcial). Destaca-se que, conforme tabela 9, as médias marginais na categoria Coerência no pré-teste para o grupo II eram menores do que as do grupo I. Percebemos assim que houve, ao longo do processo pedagógico, um aumento na capacidade de resolver os problemas de modo coerente com uma diminuição das contradições internas nas respostas. Retomando a análise da Figura 40, destacamos que a inclinação da reta do grupo II é muito mais elevada, com um aumento acentuado nas médias marginais e, em consequência, um resultado superior no pós-teste. Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nessa categoria.

Ampliando a interpretação na análise da categoria Coerência, podemos explorar as suas duas subcategorias: Conhecimento Declarativo e Conhecimento Procedimental. A primeira refere-se ao conhecimento sobre fatos, descrições e conceitos passíveis de representação linguística (Anderson, 1995). Na primeira, ao compararmos as avaliações diagnósticas I e II, o grupo I teve uma melhora de 27,5% e o grupo II, de 41%. Observamos que houve um efeito de interação encontrado entre o tempo e o grupo considerando a subcategoria Conhecimento Declarativo [$F_{(1,38)} = 36,765$, $p = 0,000$]. O tamanho do efeito de interação foi de 0,492 (eta quadrado parcial). Novamente ressaltamos que o grupo II, no pré-teste, tinha uma média marginal menor do que a do grupo I, conforme tabela 9, mas, após a pesquisa, ultrapassou significativamente a média marginal do grupo I. Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nessa subcategoria com um impacto na memória semântica, ou seja, proposições sobre fatos ou crenças a respeito da

organização de eventos e situações do mundo real aplicadas, em nossa pesquisa, no contexto da resolução de problemas em matemática.

A segunda subcategoria presente na categoria Coerência é Conhecimento Procedimental (memória episódica). Nessa, o grupo I teve uma melhora de 6,37% e o grupo II, de 14,48% quando comparamos a suas notas no pré-teste. Observamos que houve um efeito de interação encontrado entre o tempo e o grupo considerando a subcategoria Conhecimento Procedimental [$F_{(1,38)} = 36,765$ $p = 0,000$]. O tamanho do efeito de interação foi de 0,492 (eta quadrado parcial). Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nessa categoria com um aumento na capacidade do estudante para avaliar os conceitos e modelos cognitivos para tipos específicos de usos e operações que realizamos cotidianamente.

Após a interpretação dos dados da categoria Coerência e de suas subcategorias, passemos à última categoria observada. A categoria Reconhecimento Conceitual é formada unicamente pelo elemento Conceitos Inclusivos. Ao compararmos as notas das Avaliações Diagnósticas I e II, percebemos que o grupo I teve uma melhora de 9,04% e o grupo II um aumento no aproveitamento de 24,2%. Nessa categoria o estudante poderia alcançar um total de 18 pontos e, à partida, o grupo I obteve uma média de 9,4 e o grupo II 9,3, ressaltando mais uma vez a paridade das duas amostras antes de qualquer intervenção. Os dados apresentados são consoantes com a literatura ao destacarem que o mapeamento de conceitos promove a aprendizagem significativa. E, para a efetivação desse mapeamento, o reconhecimento conceitual é uma etapa elementar. Nessa direção, as estratégias cognitivas alinhadas com os Mapas Conceituais maximizam a capacidade de o educando identificar os conceitos mais importantes do problema, favorecendo a elaboração de uma representação gráfica eficaz para a resolução das atividades. Após a pesquisa, observamos que houve um efeito de interação encontrado entre o tempo e o grupo considerando a categoria Reconhecimento Conceitual [$F_{(1,38)} = 14,807$, $p = 0,000$]. O tamanho do efeito de interação foi de 0,280 (eta quadrado parcial). Desse modo, rejeita-se a hipótese nula e confirma-se a hipótese de que existiu efeito de (tempo*grupo) nessa categoria com um aumento, nos educandos do grupo II, da capacidade para reconhecer a ideia de hierarquia dos conceitos essenciais de um problema de matemática, sendo-lhes possível distinguir conceitos primários, mais hierárquicos e inclusivos, e conceitos secundários, de menor ordem, os quais podem até mesmo estar representados por exemplos específicos.

5.4 Implicações teóricas, de investigação e educacionais

Após a análise e interpretação dos dados, é necessário ponderar a respeito de sua abrangência com um olhar para suas implicações, diante dos posicionamentos dos diferentes autores apresentados na primeira parte desta tese, a fim de perceber se os dados obtidos reforçam ou não as questões levantadas. Na sequência, utilizaremos os dados que foram encontrados com o propósito de destacar as elementares implicações para a realização de investigações futuras. Por fim, nos empenharemos em apresentar as implicações educacionais, sublinhando sugestões e propostas para que o ensino da matemática na EJA seja cada vez mais significativo.

5.4.1 Implicações teóricas

A primeira implicação teórica considerável a respeito deste estudo empírico é a de que ele direciona para a reafirmação de que a estratégia pedagógica que combina Mapas Conceituais com exercícios promotores da Cognição Epistêmica aumenta significativamente o desempenho na resolução de problemas de matemática em comparação com a utilização apenas de Mapas Conceituais. Há, pois, vantagens notórias na integração dessas duas abordagens teóricas para a aprendizagem da matemática por parte dos educandos da EJA.

De modo claro e consistente, aquilo que pretendíamos provar foi evidenciado nos resultados com a confirmação de duas questões centrais: a) os Mapas Conceituais são efetivos na melhora do desempenho na resolução de problemas de matemática; b) As estratégias de Cognição Epistêmica combinadas com a utilização de Mapas Conceituais aumentam ainda mais e significativamente o desempenho na resolução de problemas de matemática na EJA.

Para além da hipótese principal, observamos com a pesquisa, principalmente com a análise qualitativa, os múltiplos enfrentamentos na EJA. Inúmeras são as dificuldades com que os estudantes precisam lidar ao retornar para a sala de aula. No contexto da pesquisa, ficaram evidentes: a ausência de um material específico para a EJA; as inadequadas condições físicas de acessibilidade da escola, que comumente são mal adaptadas para o público adulto, já que muitas turmas de EJA acontecem em salas da educação infantil com carteiras infantis; as dificuldades econômicas para o acesso à escola e os problemas familiares. Essa constatação vem ao encontro do que afirmam os autores apontados no capítulo teórico desta tese.

Os jovens e adultos trabalhadores lutam para superar suas condições precárias de vida (moradia, saúde, alimentação, transporte, emprego etc.) que estão na raiz do problema do analfabetismo. Para definir a especificidade de EJA, a escola não pode esquecer que o jovem e adulto analfabeto é fundamentalmente um trabalhador – às vezes em condição de subemprego ou mesmo desemprego [...] (Gadotti, 2008, p. 31)

A baixa expectativa no aprendizado da disciplina de matemática e um iminente abandono da sala de aula também foram questões que emergiram da análise realizada e estão em correspondência com os estudos teóricos de Pedralli e Rizzatti (2013), Oliveira (2009) e Santos (2009) apresentados no capítulo I desta tese. As respostas oferecidas à primeira questão do Questionário de Autopercepção (“Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Explique”) revelaram, em concordância com os autores apresentados, autopercepções negativas de incapacidade, impotência, medo, ameaça.

Outra implicação deste estudo é a de que os dados obtidos a partir das médias de idades dos educandos reforçam a tendência, já observada por alguns autores, de uma crescente juvenilização da EJA. A média de idade do grupo I é de 34,7 anos e a do grupo II, de 32,5. Participaram da pesquisa 10 estudantes da faixa etária entre 18 e 20 anos. Em consonância com os estudos de Souza, Gonçalves e Eugênio (2016), constatamos a existência de um número cada vez maior de jovens nas salas de aula da EJA. Na escola em estudo, há turmas de EJA com diversos educandos com idades entre 15 e 18 anos no Ensino Fundamental. Contudo, participaram desta pesquisa apenas educandos com mais de 18 anos para nos alinharmos às diretrizes do projeto encaminhadas e aprovadas pelo Comitê de Ética no Brasil, conforme Apêndice X. O fracasso escolar apresentado pelos jovens durante sua vida escolar no ensino regular tem direcionado inúmeros deles para a EJA (Pais, 2009) e novas tensões e desafios existentes na relação atual da juventude com a escola se tornaram evidentes no contexto desta pesquisa.

Na seleção dos dois grupos tivemos o cuidado de distribuir duas amostras com idades muito próximas, entretanto os dados analisados não evidenciarem o efeito da covariável “idade” sobre a nota da Avaliação Final I. Comparando à teoria de Shommer (1994,1998), em que a autora destaca que as crenças sobre a aprendizagem resultam fundamentalmente da influência da idade (Oliveira, 2005), não observamos tal elemento nas análises, apesar de os dois grupos serem duas amostras pequenas, mas que, para o contexto da EJA, parece ser uma amostra já considerável, tendo em vista a dificuldade de parear dois grupos de Ensino Fundamental desse segmento educacional.

Com foco nas análises quantitativas, ressaltamos, como era esperado, a capacidade de os Mapas Conceituais promoverem melhora na capacidade de resolução de problemas de matemática na EJA. Estudos anteriores já corroboravam essa premissa. Verificamos que o grupo I, que utilizou apenas Mapas Conceituais, teve uma melhora de 13,95% em sua nota final ao compararmos as Avaliações Diagnósticas I e II. Estudos de Conceição e Taylor (2007) e Amaral (2014) já demonstravam a potencialidade dessa ferramenta para auxiliar os educandos a organizar seus pensamentos, perceber falhas conceituais e aumentar a criatividade (Kassab & Hussain, 2010). Contudo, o que nos direcionava para a execução deste trabalho era testar a potencialidade dessa representação gráfica quando combinada com exercícios promotores da cognição epistêmica. Assim, pelo fato de os dois grupos terem, de início, as mesmas condições e de a única variável que neles diferiu serem os exercícios promotores de cognição epistêmica aplicados ao grupo II e não ao grupo I, concluímos que os resultados superiores obtidos por aquele grupo se devem ao acréscimo dos recursos da ativação aumentada e dos textos de refutação. Nisso reside o ineditismo desta pesquisa e sua potencial contribuição quanto à utilização desse novo modelo pedagógico.

Com o estudo, percebemos que a ativação do conhecimento, quando combinado com um alerta sobre possíveis inconsistências no conhecimento prévio, resultaram em melhor compreensão dos conceitos centrais de um problema de matemática. O texto de refutação afirma explicitamente um equívoco e então o refuta, levando assim os leitores a mais facilmente reconhecer que seu conhecimento prévio é incorreto ou inadequado.

Os educandos que leram os textos de refutação ficaram mais propensos a experimentar mudanças conceituais do que os que leram apenas os textos tradicionais. Em consonância com os estudos de Chiu e Wong (1995), os primeiros buscaram alterar seus modelos mentais para se tornarem cientificamente mais adequados. Os textos de refutação exploraram suas crenças epistemológicas e propiciaram uma mudança conceitual. Percebemos também que os educandos com crenças epistemológicas ingênuas eram menos propensos à experiência de mudança conceitual.

Nesse sentido, com o estudo foi possível perceber uma modificação na consciência metacognitiva daqueles que leram os textos de refutação. Estudos apontam que essa transformação na consciência pode ser causada por dissonância cognitiva ou conflito cognitivo e tem como consequência uma reestruturação nas redes de conhecimento promovendo as mudanças conceituais necessárias para a resolução dos problemas (Duit et al., 2008).

Os dados empíricos obtidos validam também as múltiplas concepções teóricas dos autores que acreditam que o posicionamento epistêmico de um indivíduo determina o que ele

considera ser conhecimento e como essa compreensão pode ser adquirida e aplicada na resolução de problemas. Assim, após a aplicação da pesquisa, ficou evidente que a transformação de perspectivas só ocorreu significativamente porque houve também uma mudança epistêmica no grupo II, conforme ressaltou Mezirow (2000), citado no capítulo III. Notadamente, observamos que os participantes do grupo II realizaram uma reflexão maior tanto sobre o conteúdo dos problemas quanto sobre as estratégias e procedimentos a utilizar para a sua solução. Para Mezirow (1991), a reflexão sobre as premissas direciona o educando a questionar a relevância do próprio problema. Assim, é apenas a reflexão sobre as premissas que abre a possibilidade para a transformação de perspectivas.

Direcionando o olhar para as questões afetivas, observamos que um bom relacionamento entre o educador e os educandos permite maior compartilhamento de informações e uma postura mais questionadora e reflexiva desses últimos, propiciando aumento do autoconhecimento, maior consciência do outro no ambiente de aprendizagem, maior consciência do contexto de aprendizagem, engajamento na crítica reflexiva para a prática (crítica dos valores, preferências, experiências, reflexão sobre o significado das necessidades, autenticidade e busca pela individualização).

Constatamos também o que pontuou Oliveira (2005) ao defender a ideia, com base em Shommer (1990), de que as crenças epistemológicas exercem uma influência direta e indireta nas atividades de aprendizagem e nos resultados acadêmicos. Nessa mesma linha de análise, nosso estudo reforçou ainda os estudos de Shommer (1990), com a compreensão de que as crenças epistemológicas afetam o processamento das informações e o monitoramento de sua compreensão na medida em que tais crenças interferem na autodiretividade na aprendizagem.

Para além do que foi destacado, e, ainda, com base nas crenças epistemológicas, os nossos dados são totalmente alinhados com as correntes teóricas do desenvolvimento epistemológico, expostas no terceiro capítulo, segundo as quais há um sistema de crenças que impulsiona o comportamento dos educandos ao tentar resolver problemas de matemática e de que as crenças epistemológicas estão relacionadas com a aprendizagem autorregulada e de realização. No grupo II, tivemos a oportunidade de perceber que as crenças sobre a complexidade do conhecimento são correlacionadas com estratégias de aprendizagem mais eficazes, que, de modo positivo, influenciaram a aprendizagem promovendo uma mudança de perspectiva conceitual.

5.4.2 Implicações educacionais

Implicações educacionais decorrem essencialmente do modo como as reflexões teóricas e os resultados da pesquisa empírica podem estabelecer um contributo para aprimorar as abordagens vigentes na EJA. Já são notórias as dificuldades enfrentadas no cenário da EJA no país. Não há um modelo pedagógico que efetivamente busque promover uma transformação significativa com aumento de autonomia do estudante. Observa-se, conforme já destacado no capítulo I, diversas inadequações metodológicas (Amaral & Oliveira, 2020) nas salas de aula da EJA. A abordagem tradicional, baseada em uma educação “bancária”, se destaca na maioria das turmas de EJA no Brasil.

No contexto da pesquisa não observamos uma ação recíproca entre os conteúdos, o ensino-aprendizagem e as especificidades dos educandos. A metodologia utilizada reforça a reprodução de técnicas puramente mecanizadas com a memorização dos conteúdos, a leitura e a escrita de textos e fórmulas presentes nos livros, sem que se estabeleça alguma relação entre o que está escrito e o contexto de vida do educando. Na contramão dessa “concepção bancária” de educação, constatamos que a proposta pedagógica implementada no grupo II trouxe excelentes resultados qualitativos e quantitativos com o decorrer das unidades. Ao longo das 28 aulas, os membros do Grupo II foram melhorando a compreensão da distribuição conceitual e transformando seu conhecimento declarativo em conhecimento procedimental.

Em consonância com Almeida (2013), a EJA deve se inserir em um movimento amplo de renovação da prática pedagógica, buscando a construção de uma educação que inclua, acima de tudo, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem para a construção dos conhecimentos. Uma proposta de educação implica desenvolver a capacidade de aprender, de pensar de maneira crítica e autônoma, e não a simples repetição do que os outros dizem. Nesse sentido, é perceptível que a técnica utilizada em sala de aula precisa estar em consonância com a realidade do educando e com as suas expectativas para não se tornar descontextualizada e inapropriada (Amaral & Oliveira, 2020).

As especificidades e necessidades dos estudantes da EJA exigem educadores com formação específica para atuação nesse segmento educacional (Sérgio, 2015). Assim, sua formação inicial e continuada deve ser um espaço fundamental de promoção de práticas de autonomia e de diálogo, dois elementos essenciais em uma proposta pedagógica diferenciada. É papel do professor, especialmente daquele que atua nessa modalidade de ensino, compreender melhor o educando e sua realidade diária. Ele deve acreditar nas possibilidades

do educando, buscando seu crescimento pessoal e profissional, tendo a consciência de que o público da EJA é formado por múltiplos sujeitos com um conjunto de necessidades e dificuldades também distintas. A importância do olhar do educador em relação aos educandos deve ser de empatia e de afetividade, considerando que a formação desse se estabelece como um todo, sendo os vínculos afetivos elementares para o fortalecimento e sucesso da aprendizagem. Assim, o cotidiano docente deve ser pautado por uma constante reflexão/ação. Há necessidade de utilização de múltiplos recursos de linguagem, um bom plano de aula com objetivos claros, mas também de explicar aos educandos o que se espera deles em relação à assimilação do conteúdo.

Quanto aos aspectos socioemocionais, os vínculos afetivos entre educador e educando devem ser orientados para todo o grupo, com respeito, carinho, atenção e seguindo condutas estabelecidas por todos, devendo o educador exercer a autoridade como atributo de sua condição profissional, mas, acima de tudo, promovendo experiências educacionais que desenvolvam a autonomia do educando.

Para além dos aspectos emocionais, há necessidade de uma reflexão sobre o currículo que propicie a produção de material didático próprio para esse segmento educacional; de que esse currículo consiga realizar a interligação de saberes próprios dos estudantes com os conteúdos a serem trabalhados na sala de aula; de que a escola seja formadora e articulada com um projeto coletivo de emancipação humana com a valorização dos diferentes saberes no processo educativo. Há de se ter a compreensão e a consideração dos tempos e espaços de formação dos sujeitos da aprendizagem em uma escola vinculada à realidade dos educandos com um enfoque à busca de autonomia.

É necessário também

o reconhecimento de que os tempos e formas de aprendizagem do jovem e adulto são diferentes dos das crianças e púberes, tanto pela conformação psíquica e cognitiva como pelo tipo de inserção e responsabilidade social. Isto significa reconhecer que os adultos, em função do já-vivido, têm modelos de mundo, estratégias de compreensão de fatos e de avaliação de valores densamente constituídos, de forma que toda nova incorporação conduz a compreensões mais amplas e, eventualmente, difíceis de realizarem. (Britto, 2010 p. 22).

Os modelos pedagógicos com uma proposta diferenciada de processo de ensino-aprendizagem na EJA devem gerar um material próprio para esse segmento educacional. A

infantilização dos materiais apresentados dificulta a interligação contínua entre conteúdo, ensino e aprendizagem (Libâneo, 2005). É fundamental que o educador tenha conhecimento dos métodos empregados na sala de aula. Ele precisa ter a compreensão de o que, para que e como está ensinando. Na EJA, os conteúdos apresentados nas cartilhas são insuficientes para promover as transformações de que esse público necessita.

A metodologia utilizada precisa contemplar uma série de elementos inerentes a um processo educacional transformador, tais como: o ritmo de aprendizagem do educando, as experiências de vida externas ao ambiente escolar e as potencialidades de cada educando a partir de seus conhecimentos prévios.

A utilização dos Mapas Conceituais com as estratégias de cognição epistêmica mostrou-se eficaz na mudança de crenças epistêmicas que afetam a realização mediada através da aprendizagem autorregulada. Percebemos nesta pesquisa que, na resolução de problemas de matemática, tais crenças dificultavam aos educandos iniciar qualquer tarefa. As percepções negativas de incapacidade e impotência limitavam a sua ação, gerando também um sentimento de “tudo ou nada”. Crenças limitantes de dificuldades de aprendizagem na matemática foram percebidas como justificativa para a manutenção da inércia diante de um problema aparentemente complexo.

A metodologia proposta de solução de problemas propiciou nos educandos o domínio de procedimentos e a mobilização dos conhecimentos disponíveis em sua matriz cognitiva para o enfrentamento de inúmeras situações. Nessa direção, percebemos que um modelo pedagógico efetivo deve incentivar neles o interesse em lidar com situações que necessitem de algum tipo de estratégia para resolvê-las, o que constitui excelente oportunidade de promoção da regulação da aprendizagem na busca pela mudança cognitiva.

Para além da utilização dos Mapas Conceituais durante as atividades, destacamos também que o modelo pedagógico proposto para o grupo II propiciou maior quantidade de leitura de textos que refutam crenças cristalizadas sobre o aprendizado da matemática, com impacto em todas as categorias analisadas pela Avaliação Diagnóstica II. A ausência de momentos voltados à leitura durante as aulas é uma realidade nas turmas no contexto da pesquisa e precisa ser questionada com foco no aumento da capacidade interpretativa, concentração, enriquecimento do vocabulário e habilidade na escrita.

Nesse sentido, acreditamos que uma proposta pedagógica que contemple a utilização de textos de refutação, de variados tipos e formatos, como o narrativo ou o expositivo, contendo informações explícitas, propicia um aumento na comparação e contraste das novas crenças com as crenças previamente estabelecidas. Em segundo lugar, para que a mudança conceitual

ocorra, os educandos devem ser esclarecidos de que suas concepções atuais são imprecisas (Chinn & Brewer, 1993). Portanto, os professores precisam identificar os erros, as percepções e a natureza desses equívocos antes de iniciar as atividades na sala de aula. Além disso, mesmo quando o texto de refutação é incorporado ao processo pedagógico, inúmeros conceitos, em uma variedade de formatos, devem continuar a ser apresentados, particularmente diante de modelos mentais muito enrijecidos (Chi, 2008).

5.4.3 Limitações e implicações de investigação

Ao chegar ao final de um projeto de investigação, é necessário que o investigador tome consciência de todo o processo desenvolvido e faça uma reflexão sobre o caminho percorrido e as escolhas teóricas e metodológicas realizadas ao longo dessa trajetória a fim de que novas vias de investigação surjam com o desenvolvimento de novas pesquisas.

Em primeiro lugar, relembramos que a pesquisa foi realizada no Ensino Fundamental II da EJA em uma cidade do interior do estado de Goiás. A escola possuía apenas duas turmas que nos interessavam e era importante que os educandos participassem de todas as atividades propostas. A elevada evasão na EJA e o baixo número de educandos no Ensino Fundamental foram fatores limitantes da pesquisa. Apesar disso, conseguimos emparelhar dois grupos de 20 educandos que tivessem características semelhantes com relação aos itens analisados na pesquisa, já estavam na segunda metade do Ensino Fundamental II e que, possivelmente, não iriam desistir ao longo do projeto.

A política educacional vigente no Brasil, principalmente nos últimos dois anos, não estimula o fortalecimento de programas voltados para esse segmento educacional. Assim, com o abandono de programas voltados para a educação de jovens e adultos, tem ocorrido a redução das turmas de EJA nas escolas públicas dos estados brasileiros. Acreditamos, contudo, que novas pesquisas possam ter maior número de participantes envolvidos com mais de dois grupos sendo analisados.

É importante sublinhar que as avaliações utilizadas na pesquisa foram produzidas pelos próprios professores que já atuavam no contexto da pesquisa. As questões apresentam limitada capacidade de interpretação e produção textual. Assim, destacamos que, se as avaliações tivessem direcionamento maior para a identificação de habilidades intelectuais mais complexas, os resultados poderiam ser mais dissemelhantes.

Ao final da pesquisa também não foi possível realizar a avaliação qualitativa que estava programada. Seria importante observar as crenças epistemológicas ligadas à percepção que os educandos têm da matemática, quer em termos quantitativos (número de percepções positivas e negativas), quer na diversidade e intensidade dos atributos e sentimentos mencionados em relação à disciplina nos grupos I e II.

Julgamos necessário aprofundar os estudos acerca da correlação entre a idade e o aproveitamento escolar na EJA. Os testes preliminares mostraram não haver um efeito da covariável “idade” sobre a nota da Avaliação Diagnóstica. Entretanto, seria importante investigar o impacto da idade nas crenças sobre a aprendizagem.

Finalizando, acreditamos que seja importante também, em estudos posteriores, introduzir novas variáveis que observem o grau de satisfação do educando com o tipo de estratégia pedagógica utilizada para a resolução de problemas de matemática.

Síntese do Capítulo

No decorrer do capítulo colocamos em foco os resultados obtidos no estudo empírico e discutimos sobre o seu sentido, com base no corpo teórico apresentado na revisão de literatura efetuada para cada uma das variáveis selecionadas. Assim, o capítulo foi estruturado em quatro partes essenciais: 1) caracterização sociodemográfica dos grupos I e II; 2) análise e interpretação dos dados qualitativos; 3) análise e interpretação dos dados quantitativos; 4) esclarecimento das principais implicações teóricas, de investigação e educacionais do ensino de matemática no Ensino Fundamental da EJA.

Ao discutir a caracterização sociodemográfica dos grupos, destacamos que eles possuem uma média de idade muito aproximada (35 anos para o grupo I e 32 anos para o grupo II) e ambos são constituídos por 12 mulheres e 8 homens.

A análise e interpretação dos dados qualitativos, realizada a partir do questionário de Autopercepção de desempenho na disciplina Matemática, revelou dois grupos em fase inicial de investigação, antes de qualquer intervenção, em uma conjuntura muito semelhante em termos da percepção que possuem da matemática, quer em termos quantitativos, quer na diversidade e intensidade dos atributos referidos em relação a ela. O grupo I revelou ligeira autopercepção de incapacidade e o grupo II, uma forma mais evidente de perigo e ameaça dos enfrentamentos frente à disciplina Matemática. As nuvens de palavras apresentadas também possuem características muito semelhantes.

Inicialmente, para o contexto da pesquisa, os dados quantitativos revelaram não haver um efeito da covariável idade sobre as notas da avaliação no pré-teste. Foram analisadas as categorias Nota final, Conteúdo Representacional, Coerência, as subcategorias Conhecimento Declarativo e Conhecimento Procedimental, bem como Reconhecimento Conceitual. Em todas as categorias e subcategorias, o grupo que utilizou Mapas Conceituais e estratégias de Cognição Epistêmica teve melhora muito superior à do grupo que utilizou apenas Mapas Conceituais. Como exemplo, podemos destacar as notas na categoria Nota Final, em que o grupo II teve uma melhora de 25,22% e o grupo I, de 13,95%. A Anova Mista aplicada em todas as categorias e subcategorias mostrou um efeito de interação entre tempo e grupo. O valor observado de efeito (η^2 quadrado parcial) também foi elevado em todas as análises, fazendo concluir que, ao longo do processo pedagógico, as estratégias de cognição epistêmica alinhadas com os Mapas Conceituais promovem aumento na capacidade dos educandos de resolver problemas de matemática no Ensino Fundamental II da EJA.

Considerações Finais

Nestas considerações finais, é importante destacar que o principal interesse desta pesquisa exploratória e experimental, realizada com um grupo de 40 educandos, foi a verificação da potencialidade dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica como estratégias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Jovens e Adultos.

Essa busca teve início com a contextualização do nosso objeto de estudo na conjuntura da educação permanente. Foram analisados, entre outros elementos, os seus princípios e a sua filosofia. Montamos um panorama global da Educação de Jovens e Adultos no Brasil e a caracterização dessa modalidade de ensino com as suas múltiplas faces. Para o entendimento sobre os processos de aprendizagem envolvendo a inserção dos Mapas Conceituais e as estratégias de cognição epistêmica, foi realizado um estudo sobre as bases epistemológicas dessas ferramentas nas teorias de Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980), de Aprendizagem Transformativa de Mezirow (1978) e da Cognição Epistêmica (Pery, 1970; Shommer, 1990; Kitchener, 2002). Para o desenvolvimento do estudo foi definida a abordagem de métodos mistos, com a coleta e análise de dados qualitativos por meio das observações realizadas e os questionários aplicados, e as informações quantitativas por meio das Avaliações Diagnósticas I e II. Os testes de hipótese realizados, a análise de conteúdo e os recursos do Wordle se mostraram suficientes para explicitar diferentes aspectos qualitativos e quantitativos necessários para a elucidação do problema de pesquisa.

A análise qualitativa nos revelou preliminarmente dois grupos, em fase inicial de investigação, em uma situação muito parecida em termos da percepção que tinham da matemática, quer em termos quantitativos, quer na diversidade dos atributos e sentimentos mencionados em relação à disciplina. As observações também revelaram a baixa formação do educador que atua na EJA. A realidade da formação inicial e continuada de professores nesse segmento educacional é muito dissonante das propostas elaboradas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Não se evidenciou nas ações educativas correlação entre a teoria e a prática nem a utilização de métodos e técnicas que abrangessem códigos e linguagem apropriados às múltiplas situações cotidianas vivenciadas na EJA. Entretanto, as mencionadas Diretrizes Curriculares Nacionais apontam a necessidade de uma

escola mais emancipatória com a diminuição das desigualdades e aumento na autonomia nas práticas pedagógicas para jovens e adultos em um contexto de mais de 11,5 milhões de analfabetos no país.

A análise quantitativa foi essencial para a observação da transformação do conhecimento declarativo em procedimental. Após a investigação, apresentamos os resultados do experimento realizado com o grupo I e o grupo II em duas turmas da EJA no Ensino Fundamental II com um total de 40 educandos. Percebemos que a utilização de Mapas Conceituais e as Estratégias de Cognição Epistêmica, durante as unidades de estudo, permitiram ao grupo II expor a sua compreensão cognitiva dos conceitos estudados na resolução de problemas de matemática e de suas relações hierárquicas. Assim, o aprendizado foi se consolidando a partir de um sistema de redes conceituais organizado por diferenciações progressivas, reconciliações integradoras e uma rede semântica, de modo que a compreensão do problema fosse mais clara. Já é sabido que as crenças dos educandos sobre o aprendizado da matemática influenciam significativamente a maneira como veem a disciplina e como aprendem determinados assuntos, assim as técnicas de ativação aumentada, com a ativação do conhecimento prévio e uma combinação de um alerta sobre possíveis inconsistências em seu arcabouço teórico, resultou em melhor compreensão conceitual. Os textos de refutação oportunizaram uma experiência de mudança conceitual, declarando, refutando e substituindo explicitamente uma concepção incorreta por outra que está de acordo com os conceitos científicos atuais.

O grupo II apresentou melhor desempenho em todas as categorias e subcategorias analisadas, com destaque para o aumento no rendimento em seu Conhecimento Procedimental. Os dados mostraram que esse grupo teve um aumento percentual na subcategoria Conhecimento Procedimental de 14,47%, enquanto o do grupo I foi de 6,37%. É importante reiterar que o Conhecimento Procedimental está relacionado com a aplicação de habilidades cognitivas adquiridas. Da mesma forma, o grupo II, que teve aulas com a utilização de Mapas Conceituais e estratégias de cognição epistêmica, teve um ganho em sua memória episódica (conceitos e modelos cognitivos para a resolução de operações) de mais de 100% quando comparado com o grupo que utilizou apenas Mapas Conceituais.

A partir das observações iniciais no contexto da pesquisa, evidencia-se que a EJA enfrenta uma série de desafios pedagógicos. Ela se apresenta como um retrato da desigualdade social e econômica do Brasil. E, como tal, aglutina em si, pelo menos, duas faces da realidade educacional do país: as fragilidades de uma escola excludente diante de uma nação repleta de diversidade e, de outro lado, uma escola com pouca capacidade de atender as necessidades de

um público com características tão particulares. A EJA se apresenta, portanto, muito mais do que um problema educacional. Ela é um problema político-social. Historicamente, o estado a utiliza como uma forma de transferência de responsabilidade. Ele, na verdade, mascara a obrigação de garantir que esses jovens e adultos possam concluir a Educação Básica no momento próprio.

As observações evidenciaram que as metodologias frequentemente utilizadas nessa modalidade de ensino, no contexto da pesquisa, envolvem técnicas descontextualizadas que conduzem o educando à aprendizagem mecânica, tais como: memorização de conteúdos, leitura mecanizada e cópia das resoluções apresentadas no quadro de giz. Não há um material apropriado para os educandos nem um diálogo convergente e necessário para a diminuição dos múltiplos enfrentamentos. Nas turmas observadas, o público era composto de jovens, adultos, trabalhadores. As recentes transformações na sociedade brasileira trouxeram também modificações no ambiente escolar e já é notável a presença cada vez maior de jovens nas salas de aula da EJA. Nesta pesquisa, 16 educandos de um total de 40 tinham idade inferior a 29 anos. Enfim, há aí pluralidade cultural e faixas etárias diversas, com múltiplas expectativas e sonhos interrompidos.

Observa-se também, no contexto da pesquisa, falta de estrutura física e tecnológica disponível para os educandos. Atualmente, há diversas ferramentas computacionais que poderiam dar-lhes suporte em suas atividades pedagógicas. Neste estudo, por exemplo, eles poderiam ter utilizado algumas dessas ferramentas como tecnologias externas de apoio à cognição para a elaboração dos Mapas Conceituais e para as diferentes estratégias de cognição epistêmica. Contudo, em decorrência da indisponibilidade de computadores, isso não foi possível.

A partir dessa consideração sobre a precariedade do ensino na EJA, este estudo teve como motivação contribuir para a reflexão e desenvolvimento de metodologias de ensino que considerem o contexto educacional da aprendizagem adulta em seus múltiplos contextos. Faz-se necessário observar, no processo educacional, os diferentes ritmos de aprendizagem, as múltiplas experiências que os educandos já têm e inserir diferentes estratégias cognitivas nas práticas pedagógicas a fim de desenvolver processos metacognitivos de aprender a aprender.

Ao observarmos a relevância das estratégias da cognição epistêmica no processo de ensino e aprendizagem, foi possível perceber o aumento cognitivo que pode ser explorado nas salas de EJA. Os educandos ampliaram as possibilidades de representação do conhecimento matemático por meio de um processo cognitivo de autorregulação.

As diferentes nuvens de palavras geradas pelo Wordle, a partir dos textos produzidos nas aulas, possibilitaram visualizar a extensão do entendimento dos educandos a respeito dessa modalidade de ensino e de sua interligação com o mercado de trabalho. O modelo pedagógico implementado, voltado para uma aprendizagem significativa, estabeleceu uma relação direta entre a aquisição e a utilização dos conceitos na resolução de problemas de matemática. A prática de elaboração dos mapas e as estratégias de cognição epistêmica exigiram dos educandos um esforço complexo para selecionar os conceitos mais importantes do problema e, ao mesmo tempo, explicitá-los, organizando-os em malhas conceituais.

A análise da Avaliação Diagnóstica II demonstrou que os participantes do grupo II, submetidos à metodologia que utilizava Mapas Conceituais e estratégias de cognição epistêmica, obtiveram aumento no arcabouço conceitual quando comparados aos do grupo I. Na categoria Conceitos, formada pela subcategoria Reconhecimento Conceitual, houve um aumento de 24,19% no desempenho do grupo II, enquanto o do grupo I foi de 9,04%. O teste com a Anova Mista apresentou um efeito de interação entre tempo e grupo. O valor observado de efeito (η^2 quadrado parcial) foi elevado em todas as análises, fazendo-nos inferir que, ao longo do processo pedagógico, as estratégias de cognição epistêmica alinhadas com os Mapas conceituais promovem um aumento na capacidade de resolver problemas de matemática no Ensino Fundamental II da EJA.

Com as estratégias de ativação aumentada, os educandos se sentiram empoderados para elaborar os Mapas Conceituais com a possibilidade de maior identificação de lacunas e erros conceituais presentes em sua estrutura cognitiva através da representação gráfica de um tema específico proposto pelo professor nas diferentes unidades de estudo. Com esta representação, o professor também teve a oportunidade de atuar de modo pontual e direcionado para as necessidades de cada educando a partir dos problemas apresentados.

É importante lembrar que as avaliações utilizadas na pesquisa foram produzidas pelos próprios professores, os quais já atuavam no contexto da pesquisa. As questões apresentam uma limitada capacidade de interpretação e produção textual. Assim, acreditamos também que, se as avaliações tivessem um direcionamento maior para a identificação de habilidades intelectuais mais complexas, os resultados poderiam ser ainda mais dissemelhantes. Outro fator limitador da pesquisa foi o número total de educandos submetidos em cada grupo. Infelizmente ainda há uma elevada desistência na EJA, o que causa uma diminuição das turmas ao longo do semestre. Mesmo assim, conseguimos emparelhar dois grupos de 20 elementos que tivessem as características muito próximas com relação aos itens analisados na pesquisa.

Acreditamos que esta pesquisa possa ser utilizada como um projeto inicial para novos estudos utilizando estratégias cognitivas na EJA, como estudos sobre a potencialidade dos Mapas Conceituais e das técnicas de ativação aumentada e textos de refutação no estímulo à aprendizagem procedimental, o desenvolvimento de *softwares* na elaboração de representações e verificação da aprendizagem, assim como a elaboração de uma metodologia que contemple as estratégias de cognição epistêmica para a aprendizagem na resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da EJA.

Referências

- Afonso, P. (2008). *Aprender Matemática nos Primeiros Anos – Algumas Propostas de Tarefas*. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Almeida, P. N. (2013). *Educação lúdica: Teorias e práticas*. Edições Loyola.
- Alvermann, D. E., Smith, L. C., & Readence, J. E. (1985). Prior knowledge activation and the comprehension of compatible and incompatible text. *Reading Research Quarterly*, 20(4), 420–436.
- Alvermann, D., & Hague, S. A. (1989). Comprehension of counterintuitive science text: Effects of prior knowledge and text structure. *Journal of Educational Research*, 82, 197–202.
- Alvermann, D., & Hynd, C. (1989). Study strategies for correcting misconceptions in physics: An intervention. In S. McCormick & J. Zutell (Eds.), *Cognitive and social perspectives for literacy research and instruction* (pp. 353–361). Chicago, IL: NRC.
- Alvermann, D., & Hynd, C. (2015). Effects of Prior Knowledge Activation Modes and Text Structure on Nonscience Majors' Comprehension of Physics. *The Journal of Educational Research*, 83, 97–102.
- Amaral, M. (2014). *Mapas conceituais: tecnologia cognitiva para entendimento textual na educação de jovens e adultos* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia-UFU, Uberlândia, MG, Brasil.
- An, S. (2013). Schema Theory in Reading. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(1), 130–134. doi:10.4304/tpis.3.1.130-134.
- Anderson, J. (2004). *Psicologia cognitiva e suas implicações experimentais* (5ª ed.). LTC.
- Anderson, R.C. et al. (1976). "Frameworks for comprehending discourse". *American Educational Research Journal*, 14(4), 367-381.

- Anzai, Y., & Yokoyama, T. (1984). Internal Models in Physics Problem Solving. *Cognition and Instruction*, 1(4), 397–450.
- Apple, M. (1982). *Ideologia e Currículo*. Brasiliense.
- Arouca, L. S. (1996). O discurso sobre a educação permanente. *Pró-Posições*, 2(20), 65-78.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Plátano.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. (1961). Meaningful learning and retention: Intra- personal cognitive variables. *Review of Educational Research*, 31(5), 500-510.
- Ausubel, D. P, Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Interamericana.
- Barcelos, V. (2014). *Avaliação na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta solidária e cooperativa*. Vozes.
- Barnitz, J. (1997). Linguistic perspectives in literacy education. *The Reading Teacher*, 51(3), 264-266.
- Barreto, E. S. S. (1995). As propostas curriculares oficiais: análise das propostas curriculares dos estados e de alguns municípios das capitais para o ensino fundamental. *Projeto MEC/UNESCO/FCC: Subsídios à elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Fundação Carlos Chagas.
- Barroso, M., Fernandes, H., Silva, F., Lopes, J., & Barbosa, W. (2015). Currículo da EJA: um caminho para o desenvolvimento social e econômico?. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9(5), 110 - 116.
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. Jossey-Bass, Inc.
- Biniecki, S. M., & Conceição, S. C. O. (2016). Using Concept Maps to Engage Adult Learners in Critical Analysis. *Adult Learning*, 27(2), 51–59.
- doi:10.1177/1045159515604148

- Borges, D., Tauchen, G., & Barcellos, V. (2019). Avaliação da aprendizagem escolar: contexto histórico e suas pesquisas. *Intersaberes, 14* (31), 240-259.
- Boruchovitch, E. (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 12*(2), 361-376.
- Bransford, J. D., & McCarrell, N.S. (1974). A sketch of a cognitive approach to comprehension: Some thoughts about what it means to comprehend. In: W.G. Weimer & D.S. Palermo (Eds.), *Cognition and symbolic processes*. Erlbaum.
- Buehl, M. M., Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology, 27*, 415-449. doi: 10.1006/ceps.2001.1103
- Buzan, T. (2005). *Mapas mentais e sua elaboração*. Cutrix.
- Bzuneck, J. A. (1991). Conceito E Funções Dos Esquemas Cognitivos Para a Aprendizagem Implicações Para O Ensino. *Semina, 12*(3), 142–145.
- Calderhead, J. (1996). *Teachers: Beliefs and knowledge*. In D. C. Berliner, & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. XX). Routledge.
- Camargo, P. S. A. S., & Martinelli, S. de C. (2006). Educação de adultos: percepções sobre o processo ensino-aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional, 10*(2), 197–210. doi:10.1590/s1413-85572006000200004.
- Campbell, D. & Fiske, D. (1958). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin, 56*(2), 81-105.
- Carrell, P., Devine, J., & Eskey, D. (Eds.). (1988). *Interactive Approaches to Second Language Reading* (Cambridge Applied Linguistics). Cambridge University Press.
- Carvalho, C. D. P. F. (2015). Educação de jovens e adultos: sujeitos, saberes e práticas, de José Rubens Lima Jardimino e Regina Magna Bonifácio de Araújo. *EccoS – Revista Científica, (38)*, 203–206. doi: 10.5585/eccos.n38.5870.

- Champagne, A. B. , & Klopfer, L E. (1984). Research in science education. The cognitive psychology perspective. In D. Holdzkom, & P. B. Lutz (Eds), *Research within reach- Science education* (pp. 171-189).Virgínia: Appalachia Educational Laboratory.
- Cherryholmes, C. H. (1992). Um projeto social para o currículo: perspectivas pós-estruturais. In Silva, T. T. (Org), *Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos*. Artes Médicas.
- Chi, M.T.H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 61–82). New York, NY: Routledge.
- Chin, S. S. (2006). I am a human and I belong in the world. *Journal of Transformative Education*, 4(1), 27–42.
- Chinn, S. (2017). *The trouble with maths* (3^a ed.). London: Routledge.
- Chinn, C., & Brewer, W. (1993). *The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction* (Technical Report No. 583). Center for the Study of Reading.
- Chiu, M., & Wong, S. (1995). Ninth graders' mental models and processes of generating inferences of four seasons [Abstract]. *Chinese Journal of Science Education*, 3, 23–68.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.
- Chomsky, N., & Lightfoot, D. (2002). *Syntactic structures*. Mouton de Gruyter.
- Clement, J. (1982). Student's preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*,50(1), p. 66-71.
- Coll, C., Marchesi, Á., & Palacios, J. (2004). *Desenvolvimento Psicológico e educação* (2^a ed.). Artmed.

- Collins, A., & Loftus, E. (1975). A Spreading Activation Theory of Semantic Processing. *Psychological Review*, 82, 407–428.
- Conceição, S.C.O., & Taylor, L.D. (2007). Using a constructivist approach with online concept maps: relationship between theory and nursing education. *Nurs. Educ. Perspect*, 28(5), 268 - 275.
- Cranton, P., & Taylor, E. W. Transformative learning. In Jarvis, P., Watts, M. (Eds.). *The Routledge International Handbook of Learning*. Routledge.
- Creswell, J. W. & Clark, V. P. (2011). *Designing and conducting Mixed Methods Research* (2ª Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cruz, M.W. (1993). Processo de alfabetização de adultos: Sentimentos vividos nesta trajetória (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Brasil.
- Cupolillo, A. V. (2007). Avaliação da aprendizagem escolar e o pensamento de paulo freire: algumas aproximações. *Práxis Educativa*, 2, 51-64.
- Dante, L. (2012). *Matemática*. Ática.
- Dante, L. R. (2005). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. Ática.
- Dave, R. H. (1979). *Fundamentos de la educación permanente*. Santillana.
- Dayrell, J. (2007). A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. *Educação e Sociedade*, 28(100), 1105-1128.
- Dayrell, Juarez. (2003). O jovem como sujeito social. *Revista Brasileira de Educação*, 24, 40-52.
- De Corte, E., & Masui, C. (2004). The CLIA-model: A framework for designing powerful learning environments for thinking and problem solving. *European Journal Of Psychology Of Education*, 19(4), 365-384.

- Decreto- lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* (1996). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.
- Di Pierro, M. C. (2006). Contribuições do I Seminário Nacional de Formação de Educadores de Jovens e Adultos. In Soares, L. (Org.). *Formação de Educadores de Jovens e Adultos*. Belo Horizonte: Autêntica/Secad-MEC/ Unesco.
- Di Pierro, M. C., Joia, O., & Ribeiro, V. M. (2001). Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. *Cadernos CEDES*, 21(55), 58-77. doi: org/10.1590/S0101-32622001000300005.
- DiSessa, A. A. (1982). Unlearning aristolelian physics: A study of knowledge-based learning. *Cognitive Science*, 6, 37-75.
- Dole, J., & Sinatra, G. (1998). Reconceptualizing Change in the Cognitive Construction of Knowledge. *Educational Psychologist*, 33, 109–128.
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *Int J Sci Educ.*, 11(5), 481-490.
- Duarte, C. E. (2016). Avaliação Da Aprendizagem Escolar: Como Os Professores Estão Praticando a Avaliação Na Escola. *Holos*, 8(53), 53-67. doi: 10.15628/holos.2015.1660.
- Duit, R., Treagust, D. F., & Widodo, A. (2008). Teaching science for conceptual change: Theory and practice. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 629–646). Routledge.
- Echeverria, M. D. P. P., & Pozo, J. I. (1998). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.), *A solução de problemas*. Artmed.

- Eugênio, B. (2004). *O currículo na educação de jovens e adultos: entre o formal e o cotidiano numa escola municipal em belo horizonte* (Dissertação de Mestrado). Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Fávero, M. L. A., Britto, J. M. (2002). *Dicionário de Educadores no Brasil* (2a ed.). Ed. UFRJ / MEC-Inep-Comped.
- Favero, O., & Rummert, S. M. (1999). Formação de profissionais para a educação de jovens e adultos trabalhadores: *A proposta da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense* (pp. 1-14). Caxambu: Reunião Anual da Anped.
- Felício, H. M., & Possani, L. (2013). Análise crítica de currículo: Um olhar sobre a prática pedagógica. *Curriculo Sem Fronteiras*, 13(1), 129–142.
- Ferraro, A. R. (2002). Analfabetismo e níveis de letramento no Brasil: o que dizem os censos?. *Educação & Sociedade*, 23(81), 21-47.
- Flavell, J. (1976). *A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget*. Pioneira.
- Fleming, M. (1987). Displays and communication. In R. Gagné (Ed.), *Instructional technology foundations* (pp. 233–260). Lawrence Erlbaum Associates.
- Font, V., & Godino, J. D. (2006). La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Educação Matemática Pesquisa*, 8(1), 67-98.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido* (47ª ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2006). *Pedagogia da autonomia*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1979). *Educação como prática da liberdade* (17ª ed.). Paz e Terra.
- Freire, P., & Shor, I. (1987). A pedagogy for liberation. *Dialogues on transforming education* (p. 80). Bergin & Garvey.
- Friedrich, M., Benite, A. M. C., Benite, C. R. M., & Pereira, V. S. (2010). Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas

- pedagógicas esvaziadas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 18(67), 389-410. doi: org/10.1590/S0104-40362010000200011
- Friedrich, M., Benite, C. R. M. & Benite, A. M. C. (2012). O Programa Nacional de Inclusão de Jovens: Projovem: uma análise entre a proposta oficial e a experiência vivida em Goiânia. *Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.*, 20(74), 185-206.
- Fullat, O. (1979). *A Educação Permanente*. Salvat Editora do Brasil.
- Gadotti, M (2008). *Boniteza de um sonho: Ensinar-e-aprender com sentido*. Livraria e Instituto Paulo Freire.
- Gadotti, M (2009). *Educação Integral no Brasil: inovações em processo*. Editora e Livraria Instituto Paulo Freire.
- Gadotti, M. (2013). Educação de Adultos como Direito Humano. *Eja em debate*, 2(2), 1-18.
- Gafoor, K.A., & Kurukkan, A. (2015). Why High School Students Feel Mathematics Difficult? An Exploration of Affective Beliefs. *Seminar on Pedagogy of Teacher Education-Trends and Challenges*. Calicut, Ke, India.
- Gagné, R. M. (1985). Instructional technology: The research field. *Journal of Instructional Development*, 8(3), 7-14.
- Garcia, R., & Silva, M. (2018). *EJA, diversidade e inclusão: reflexões impertinentes* Editora da UFPB.
- Gatti, B. A. (2008). Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, 13(37), 57-70.
- Gatti, B., & Barretto, E. (2009). *Professores do Brasil*. Unesco Representação no Brasil.
- GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Gill, M. G., Ashton, P. T., & Algina, J. (2004). Changing preservice teachers' epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: An intervention

- study. *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 164–185.
doi:10.1016/j.cedpsych.2004.01.003.
- Gonçalves, J. (2006). Raciocínio heurístico e a resolução de problemas. *unijales*, 1(1), 1-13.
- González, F. (1999). Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos. *Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática*, 43, 199-208.
- Goodson, I. (2018). *Currículo: teoria e história*. (15ª ed). Vozes.
- Greene, J., Sandoval, W., & Braten, I. (2016). *Handbook of epistemic cognition*. Routledge.
- Guérios, E., & Junior, R.J. (2016). Resolução de problema e matemática no ensino fundamental: uma perspectiva didática. In C. F. Brandt, & M.T. Moretti (Orgs.). *Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa*. Editora UEPG.
- Gusmão, T. C. (2006). *Los procesos metacognitivos en la comprensión de las prácticas de los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos: una perspectiva ontosemiótica* (Tese de doutorado). Departamento de Didáctica das Ciências Experimentales e das Matemáticas. Santiago de Compostela, España.
- Gusmão, T., Font, V., & Cajaraville, J. (2009). Análises cognitiva e metacognitiva de práticas matemáticas de resolução de problemas: o caso Nerea. *Educação, Matemática e Pesquisa*, 11(2), 79-116.
- Guzzetti, B. (2000). Learning counter-intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research? *Reading and Writing Quarterly*, 16, 89–98.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28, 117–155.

- Haddad, S., & Di Pierro, M. C. (2000). Aprendizagem de Jovens e Adultos: avaliação da década da educação para todos. *São Paulo Em Perspectiva*, 14, 29–40.
- Hay, D., & Kinchin, I. (2006). Using concept maps to reveal conceptual typologies. *Education Training*, 48(2), 127-142.
- Hofer, B., & Pintrich, P. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 42(2), 67-218
- Hofer, B. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405. doi: 10.1006/ceps.1999.1026
- Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: An introduction. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Lawrence Erlbaum.
- Hofer, B. K. (2006). Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Educational Research*, 45(1-2), 85-95.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Routledge.
- Hoffman, J. (2003). *Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Mediação.
- Hoffmann, J. M. L (1997). *Avaliação: mito e desafio*. Mediação.
- Hoggan, C., Mälkki, K., & Finnegan, F. (2017). Developing the Theory of Perspective Transformation: Continuity, Intersubjectivity, and Emancipatory Praxis. *Adult Education Quarterly*, 67(1), 48–64. doi:10.1177/0741713616674076
- Hynd, C. R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35(7–8), 699–714. doi:10.1016/S0883-0355(02)00010-1.

- Hynd, C., & Alvermann, D. (1986). The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty with Science Concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440-446.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2015). Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base. Brasília, DF: Inep.
- Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485745/Plano+Nacional+de+Educa%C3%A7%C3%A3o+PNE+2014-2024++Linha+de+Base/c2dd0faa-7227-40ee-a520-12c6fc77700f?version=1.1>
- Iran-Nejad, A. (1989). Associative and nonassociative schema theories of learning. *Bull. Psychon. Soc*, 27, 1–4. doi:10.3758/BF03329880
- Ireland, T., & Spezia, C. (Orgs.). (2014). *Educação de adultos em retrospectiva: 60 anos de CON-FINTEA*. UNESCO-MEC.
- Jardilino, J. L., & Araújo, R. B. (2014). *Educação de Jovens e Adultos Sujeitos, Saberes e Práticas*. Cortez.
- Jimenez, L., & Cruz, A. (2019). Um Olhar Crítico Sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil: O Processo Avaliativo. *Revista FSA*, 16(2), 129-148. doi: 10.12819/2019.16.2.7
- Jonassen, D. (2003). Using cognitive tools to represent Problems. *Jornal Of Research On Technology In Education*, 35(3), 362.
- Jonassen, D. (2003). Using cognitive tools to represent Problems. *Jornal Of Research On Technology In Education*, 35(3), 362.
- Kassab, SE, & Hussain, S. (2010). Avaliação de mapeamento conceitual em uma abordagem baseada em problemas currículo médico. *Med. Ensinar*, 32(11), 926-931.

- Kendeou, P., & Van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, *35*, 1567–1577.
- Kendeou, P., Walsh, E. R., Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2014). Knowledge revision processes in refutation texts. *Discourse Processes*, *51*, 1–24.
doi:10.1080/0163853X.2014.913961.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2002). *The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition*. Teoksessa B. K. Hofer & P. R. Pintrich (toim.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Lawrence Erlbaum.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing Reflective Judgement: Understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults*, Jossey- Bass.
- Kitchener, K. S., & King, P. M. (1981). Reflective judgement: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *2*, 89-116.
- Kitchener, R. F.(2011). Personal epistemology and philosophical epistemology: The view of a philosopher. In J. Elen et al. (Eds.), *Links between beliefs and cognitive flexibility* (pp.79-103). The Netherlands: Springer.
- Knight, S., & Littleton, K. (2017). Socialising Epistemic Cognition. *Educational Research Review*, *21*, 17–32.
- Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In: B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*. Lawrence Erlbaum.

- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15(3), 309-328.
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The Development of Epistemological Understanding. *Cognitive Development*, 15, 309-328.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions* (3ª ed.). University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1991). *A estrutura das revoluções científicas*. Perspectiva.
- Lassonde, K., Kendeou, P., & O'Brien, E. (2016). Refutation Texts: Overcoming Psychology Misconceptions That Are Resistant to Change. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 2. doi:10.1037/stl0000054
- Leal, T. F., & Correia, E. B., (2005). *Desafios da educação de Jovens e Adultos: construindo práticas de Alfabetização*. (1ª ed.). Autêntica.
- Lei n. 13.005 de 2014 - Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Recuperado de <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>
- Leite, S. A. S. (2012). Afetividade nas práticas pedagógicas. *Temas em Psicologia*, 20(2), 355-368.
- Lem, S., Onghena, P., Verschaffel, L., & Dooren, W. V. (2017). Using refutational text in mathematics education. *ZDM*, 49(4), 509–518. doi:10.1007/s11858-017-0843-y
- Lester Jr. F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Lester JR., F. (1977). “You can teach problem solving”. *Arithmetic Teacher*, 25(2), 16-20.
- Libâneo, J. C. (2004). *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. (5ª ed.). Alternativa.

- Libâneo, J. C., & Pimenta, S.G. (1999). Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. *Educação & Sociedade*, 20(68), 239-277. doi: 10.1590/S0101-73301999000300013
- Libâneo, J. C.; Oliveira, J. F; Toschi, M. S. (2003). *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. Cortez.
- Lima, L.C. (2007). *Educação ao longo da vida: entre a mão direita e a mão esquerda de Miró*. Cortez.
- Lipson, M. Y. (1983). The influence of religious affiliation on children's memory for text information. *Reading Research Quarterly*, 18(4), 448–457.
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da Aprendizagem: Componente do Ato pedagógico*. Cortez.
- Macedo, M. (2017). Educação de Jovens e Adultos: Políticas de Formação. *Revista FSA*, 14(5), 97-110.
- Maggioni, L., Vansledright, B., Alexander, P (2009). Walking on the borders: a measure of epistemic cognition in history. *The Journal of Experimental Education*, 77(3), 187-213.
- Mälkki, K. (2010). Building on Mezirow's theory of transformative learning: Theorizing the challenges to reflection. *Journal of Transformative Education*, 8(1), 42–62. doi: 10.1177/1541344611403315.
- Mälkki, K., & Green, L. (2016). Ground, Warmth, and Light: Facilitating Conditions for Reflection and Transformative Dialogue. *Journal of Educational Issues*, 2(2), 169. doi:10.5296/jei.v2i2.9947.
- Maria, K., & MacGinitie, W. (1987). Learning from texts that refute the reader's prior knowledge. *Reading Research & Instruction*, 26, 222-238.
- Marin, M., Braun, P. (2018). Avaliação da aprendizagem em contextos de inclusão escolar. *Revista Educação Especial*, 31, 1009–1024.

- Markovits, Z., & Forgasz, H. (2017). “Mathematics is like a lion”: Elementary students’ beliefs about mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 49–64.
- Martínez, M. E. (2002). Cultura(s) e identidades nas propostas curriculares nacionais do Brasil e da Argentina nos anos 90. In Candau, V. M. (org.), *Sociedade, Educação e Cultura(a): Questões e propostas*. Vozes.
- Martins, C., & Carrano, P. (2011). A escola diante das culturas juvenis: reconhecer para dialogar. *Educação (UFES)*, 36(1), 43-56.
- Masetto, M., Moran, J. M., & Behrens.(2006). *M. Novas tecnologias e mediação pedagógica*. (12a ed.). Papirus Editora.
- Mason, L., Boldrin, A., & Ariasi, N. (2010). Epistemic metacognition in context: Evaluating and learning online information. *Metacognition and Learning*, 5(1), 67-90.
- Mayer, R. E. (1992). A Capacidade para a Matemática. In R. J. Sternberg. *As Capacidades Intelectuais Humanas: Uma Abordagem em Processamento de Informações*. Artes Médicas.
- McCloskey, M., Caramazza, A., & Green, B. (1980). Curvilinear motion in the absence of external forces: Naïve beliefs about the motion of objects. *Science*, 210(4474), 1139–1141. doi: 10.1126/science.210.4474.1139.
- Merriam, S. B., & Clark, M. C. (1993). Learning from life experience: What makes it significant? *International Journal of Lifelong Education*, 12(2), 129-138.
- Merrill, H. (2003). Best practices for online facilitation. *Adult Learning*, 14(2), 13-16.
- Mezirow, J. (1990). How critical reflection triggers transformative learning. In J. Mezirow & Associates (Eds.), *Fostering critical reflection in adulthood: A guide to transformative and emancipatory learning*. Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. Jossey-Bass.

- Mezirow, J. (1994). Understanding transformation theory. *Adult Education Quarterly*, 44, 222-232.
- Mezirow, J. (1996). Contemporary paradigms of learning. *Adult Education Quarterly*, 46(3): 158–172.
- Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (2012). Learning to think like an adult: Core concepts of transformation theory. In E. Taylor & P. Cranton (Eds.), *The handbook of transformative learning: Theory, research and practice* (pp. 73–95). Jossey-Bass.
- Mezirow, J., & Taylor, E. (2010). *Transformative learning in practice*. Jossey-Bass.
- Minsky, M. 1977. Frame theory. In P.N. Johnson-Laird, & P.C. Wason, *Thinking: Reasonings in Cognitive Science*. Cambridge University Press.
- Moreira, A. F. B.; Silva, T. T. (Org). (1997). *Currículo, cultura e sociedade*. (2ª ed) São Paulo: Cortez.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. EPU.
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. Editora Livraria da Física.
- Moreira, M. A. (2012). *Aprendizagem Significativa: A Teoria e Textos Complementares*. Lf Editorial.
- Moreira, M. A., & Masini, E. F. S. (2002). *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. (2ª ed.). Centauro.
- Moreira, M.A., & Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Plátano Edições Técnicas.
- Morgado, J. C. (2005). *Currículo e profissionalidade docente*. Porto: Porto Editora.

- Muis, K. (2008). Epistemic profiles and self-regulated learning: Examining relations in the context of mathematics problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 33(2), 177-208.
- Muis, K. R., Sinatra, G. M., Pekrun, R., Winne, P. H., Trevors, G., Losenno, K. M., & Munzar, B. (2018). Main and moderator effects of refutation on task value, epistemic emotions, and learning strategies during conceptual change. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 155-165.
- Muis, K., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-Generality and domain specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18, 3-54. doi: 10.1007/s10648-006-9003-6
- Newell, A. (1980). Physical symbol systems. *Cognitive science*, 4, 135-183.
- Novak, J., & Canas, A. (2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Praxis Educativa*, 5(1), 9-29.
- Novak, J., & Gowin, D. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Novak, Joseph. (2002). Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners. *Science Education*, 86, 548 - 571.
- Nóvoa, A. (1995). *Os professores e a sua formação*. (2ª ed.). Dom Quixote.
- O'Sullivan, E., A. Morrell, & M. O'Connor. (2002). *Expanding the boundaries of transformative learning: Essays on theory and praxis*. Palgrave Press.
- Oliveira, A. L. (2005). *Aprendizagem Autodirigida: Um contributo para a qualidade do ensino superior*. Universidade de Coimbra - FPCE, Coimbra, Portugal.
- Oliveira, A. L. (2007). Desenvolvimento do pensamento reflexivo e educação de adultos. In A. C. Fonseca, M. Santos, & M. Gaspar (Orgs.), *Psicologia e educação Novos e*

velhos temas. Almedina.

- Oliveira, A. L., & Amaral, M. A. F. (2020). Apontamentos e reflexões sobre inadequações metodológicas comumente utilizadas na educação de jovens e adultos no Brasil. In J. A. Schütz, J. H. Murcia, M.A.F, Amaral, & M.V.N. Araújo (Orgs.). *Escritos de educação: perspectivas e tendências*. Ilustração.
- Oliveira, E. D. (2013). O currículo oficial da educação de jovens e adultos: implicações num espaço/tempo de disputas. *Revista Espaço Do Currículo*, 6(3), 505-513.
- Oliveira, I. B. (2010). *As interfaces educação popular e EJA: exigências de formação para a prática com esses grupos sociais*. Educação.
- Oliveira, I. B. de, Paiva, J., & Passos, M. C. P. (2016). Currículo em EJA. *Revista Educação Em Questão*, 54(42), 113-134.
- Oliveira, I. B. de, Paiva, J., & Passos, M. C. P. (2017). Currículo em EJA: práticas culturais, direito de aprender por toda vida e ecologia de saberes. *Revista Educação Em Questão*, 54(42), 113. doi: 10.21680/1981-1802.2016v54n42id10955
- Oliveira, I. B. P, J., & Passos, M. C. P. (2017). Currículo em EJA: práticas culturais, direito de aprender por toda vida e ecologia de saberes. *Revista Educação Em Questão*, 54(42), 113.
- Oliveira, M. K. (1999). *Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem*. Reunião Anual da ANPEd, Caxambu.
- Pais, J. M. (2009). A Juventude como Fase de Vida: dos ritos de passagem aos ritos de impasse. *Saúde e Sociedade*, 18(3), 371-381. doi: 10.1590/S0104-12902009000300003
- Pedralli, R., & Cerutti-Rizzatti, M. E. (2013). Evasão escolar na educação de jovens e adultos: problematizando o fenômeno com enfoque na cultura escrita. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 13(3), 771-788.

- Peeck, J., van den Bosch, A. B., & Kreupeling, W. J. (1982). Effect of mobilizing prior knowledge on learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 74(5), 771-777.
- Perry, W. G. (1999). *Forms of intellectual development in the college years*. MA: Harvard University Press.
- Perry, W. G., Jr. (1968). *Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college: A validation of a scheme*. Bureau of Study Counsel, Harvard University.
- Perry, W., G., Jr. (1970). *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years: A Scheme*. Holt, Rinehart, and Winston.
- Peter, A., & Bettina, D. (2006). Processo de formação e aprendizagens ao longo da vida. *Educação e Pesquisa*, 32(1), 177-197.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176–186.
- Polya, G. (1980). *A arte de resolver problemas*. Interciência.
- Pozo, J. I. (1998). *Teorias cognitivas da aprendizagem* (3 ed.). São Paulo: Artes Médicas.
- Ramos, E. T., & Stella, C. (2016). Significados da escolarização para alunos da educação de jovens e adultos. *Psicologia: teoria e prática*, 18(2), 189-207. doi: [org/10.15348/1980-6906/psicologia.v18n2p189-207](https://doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v18n2p189-207)
- Relatório do Desenvolvimento Humano 2019: Além do rendimento, além das médias, além do presente: Desigualdades no desenvolvimento humano no século XXI*. (2019). Recuperado de <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/relatorio-do-desenvolvimento-humano-2019.html>
- Resolução n. 1, de 5 de julho de 2000. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012000.pdf>

- Resolução n. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf
- Ribeiro, C. P. M. (2012). O currículo e a educação de jovens e adultos: algumas considerações. *Anais do VI Colóquio Internacional: educação e contemporaneidade*. Brasil.
- Ribeiro, V.M.M. (1999). A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. *Educação & Sociedade*, 20(68), 184-201.
- Royce, J. R. (1959). The search for meaning. *American Scientist*, 47, 515–535.
- Rumelhart, D. & Norman, D. (1978). Accretion, tuning and restructuring: Three modes of learning. In J.W. Cotton & R. Klatzky (Eds.), *Semantic Factors in Cognition*. Hillsdale: Erlbaum.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education* (pp. 33–58). Erlbaum.
- Rumelhart, D. E. (2018). Schemata: The building Blocks of Cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer, *Theoretical Issues in Reading Comprehension*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In: R. C. Anderson, R. J., Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates.

- Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, *76*, 248–258.
- Sacristan, J. G. (2000). *O Currículo, uma reflexão sobre a prática*. Editora Artmed.
- Sala, E. M., & Goñi, J. O. (2000). A teoria da aprendizagem verbal significativa. In Coll, C. S. *Psicologia do Ensino*. Artes Médicas Sul.
- Santos, D. (2009). *Múltiplos sujeitos da eja e seus conflitos* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: beliefs system, social cognition, and metacognition as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, *7*, 329–363.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching*. MacMillan Publishing.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970-2008: research and theory, practice and politics. *ZDM Mathematics Education*, *39*, 537–551.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *82*(3), 498-504.
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 435–443.

- Schommer-Aikins, M. & Duell, Orpha K. (2013). Domain Specific and General Epistemological Beliefs. Their Effects on Mathematics. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (2), 317-330. doi:10.6018/rie.31.2.170911
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In: B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Lawrence Erlbaum.
- Schraw, G., Bendixen, L., & Dunkle, M. (2002). Development and validation of the Epistemic Belief Inventory. In: B. Hofer & P. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Scomazzon, R.L.G. (1991). *Educação de jovens e adultos trabalhadores: Análise de uma proposta educativa no cotidiano de professores e alunos* (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sergio, M. C. (2015). Formação De Professores Para Educação De Jovens E Adultos (Eja): Possibilidades Para Uma Prática Pedagógica Emancipatória. *Interacções*, 128(35), 116-128.
- Sérgio, M. C. (2015). Formação De Professores Para Educação De Jovens E Adultos (Eja): Possibilidades Para Uma Prática Pedagógica Emancipatória. *Interacções*, 128(35), 116–128. doi:10.25755/int.7239
- Shannon, C., & Weaver, W. (1999). *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Simões, A. (1979). *Educação Permanente e formação de professores* (Tese de doutoramento). Universidade de Coimbra.

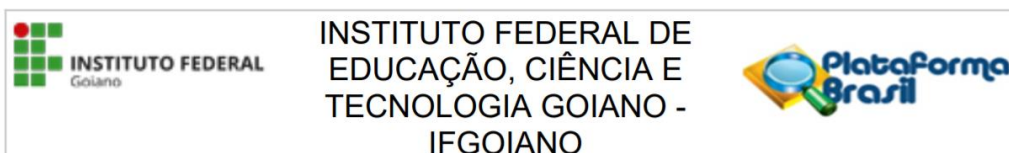
- Simões, A. (2000). Educação de Adultos: da Aprendizagem Formativa à Aprendizagem Transformativa. In *Prof. Dr. Ribeiro Dias – Homenagem* (pp. 809-822). Universidade do Minho.
- Siqueira, A. B. (2009). O retorno de jovens e adultos aos estudos formais após 20, 30, 40 anos. *Poiesis*, 2(1), 33-44.
- Soares, L. J. G., & Pedroso, A. P. F. (2016). Formação de educadores na educação de jovens e adultos (eja): alinhando contextos e tecendo possibilidades. *Educação em Revista*, 32(4), 251-268.
- Souza, B. N. S. (2019). Candeeiro, esteira e giz: narrativas da alfabetização no mobral entre os anos 1970-1980. *Escritas Do Tempo*, 1(1), 99-116.
- Souza, T.E. S, Gonçalves, M. C. P. B., & Eugênio, B. Souza (2016). A Juventude, O currículo e a gestão pedagógica na educação de jovens e Adultos. *Revista Espaço Do Currículo*, 9(1), 48–61. doi:10.15687/rec.2016.v9i1.048061.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia cognitiva*. ArtMed.
- Tippett, C. D. (2010). Refutation text in science education: A review of two decades of research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 951–970. doi:10.1007/ s10763-010-9203-x.
- Todaro, M. A. & LIMA, M. A. F. (2010). Alfabetizar sem infantilizar: um desafio para a educação de jovens, adultos e idosos. *Anais do I Congresso internacional da cátedra unesco de educação de jovens e adultos*.
- Trigo, L. M. S (1997). *La Resolución de Problemas y sus Conexiones com Otras Áreas del Conocimiento*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Veiga, I. P. A. (2002). *Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível*. (14^a ed). Papyrus.

- Ventura, J., & Bomfim, M. I. (2015). Formação De Professores E Educação De Jovens E Adultos: O Formal E O Real Nas Licenciaturas. *Educação Em Revista*, 31(2), 211–227.
- Vieira, A. G. R. (2013). Educação Permanente: (Re) Vendo Conceitos. *Educação, Cultura e Sociedade*, 2(3), 179-193.
- Winn, W. (2004). Cognitive perspectives in psychology. In: D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Wu, P.H., Hwang, G.J., Milrad, M., Ke, H.R., & Huang, Y.M.(2012). An innovative concept map approach for improving students' learning performance with an instant feedback mechanism. *Br. J. Educ. Technol*, 43(2), 217-232.
- Yelich Biniiecki, S. M., & Conceição, S. C. O. (2016). Using Concept Maps to Engage Adult Learners in Critical Analysis. *Adult Learning*, 27(2), 51–59.
- Zeineddin, A., & Abd-El-Khalick, F. (2010). *Scientific Reasoning and Epistemological Commitments: Coordination of Theory and Evidence Among College Science Students*. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 1064 - 1093.
- Zimmerman, B. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135-147.

Anexo

Anexo I

Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em pesquisa no Brasil



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CAAE: 29730520.2.0000.0036

Parecer 4.032.777

Situação do Parecer: Aprovado

Apêndices

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “MAPAS CONCEITUAIS E COGNIÇÃO EPISTÊMICA: CONSTRUTOS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE

MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE ADULTOS”. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de nenhuma forma. Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Marco Antônio Franco do Amaral, pelo telefone: (64) 3413-7900 ou por meio do e-mail: mafrancoamaral@gmail.com. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada a pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (CEP/IF Goiano), situado à Rua 88, nº 280, Setor Sul, Goiânia-Goiás ou pelo e-mail cep@ifgoiano.edu.br ou nos telefones: (62) 3605 3600/ 9 9926-3661. Dentre as atribuições do CEP/IF Goiano destacam-se a defesa dos interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e o acompanhamento no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos.

Justificativa, os objetivos e procedimentos

A presente pesquisa é motivada pelo interesse na compreensão dos Mapas Conceituais e de estratégias de Cognição epistêmica como ferramentas teórico-metodológicas de especial importância para a promoção da aprendizagem significativa e para o desenvolvimento de estruturas de pensamento ou concepções sobre o conhecimento mais elaboradas na Educação de Jovens e Adultos. Ela terá como objetivo testar a potencialidade dos Mapas Conceituais e da Cognição Epistêmica como tecnologias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de Matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Adultos.

Para o desenvolvimento deste estudo será escolhida a abordagem de métodos mistos em decorrência das características da pesquisa. Segundo Creswell e Clark (2011), uma pesquisa de métodos mistos envolve a coleta ou análise de dados quantitativos e qualitativos em um único estudo em que os dados são coletados simultaneamente ou sequencialmente. Em nosso estudo será utilizado uma recolha de dados de modo sequencial. Os desenhos de integração ou aninhados (Creswell &

Clark 2011) são definidos como aqueles em que há uma abordagem quantitativa ou qualitativa preponderante que engloba outra abordagem. Cada abordagem possui um objetivo próprio a partir do problema de pesquisa enunciado.

Os alunos que se recusarem a participar da pesquisa continuarão a ter aulas com o seu professor regular em sua sala de origem. Os demais alunos que participarão da pesquisa estarão em uma sala a parte com o pesquisador no mesmo horário da aula daqueles alunos que se recusarem a participar do estudo.

Por se tratar de uma contribuição voluntária com a pesquisa, a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. O aluno poderá interromper a sua participação a qualquer tempo. Após as devidas explicações sobre a pesquisa, os alunos que aceitarem participar da pesquisa irão assinar duas vias do (TCLE). Os alunos ficarão com uma cópia do documento e terão acesso ao pesquisador e à direção da escola para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da pesquisa.

Os participantes não terão nenhum custo. Após a pesquisa, a todos os envolvidos, serão feitas a devolutiva e a publicação dos resultados obtidos.

Os alunos que se recusarem a participar da pesquisa ou que desistirem de participar ao longo da pesquisa continuarão a ter aulas com o seu professor regular em sua sala de origem. Os demais alunos que participarão da pesquisa estarão em uma sala a parte com o pesquisador.

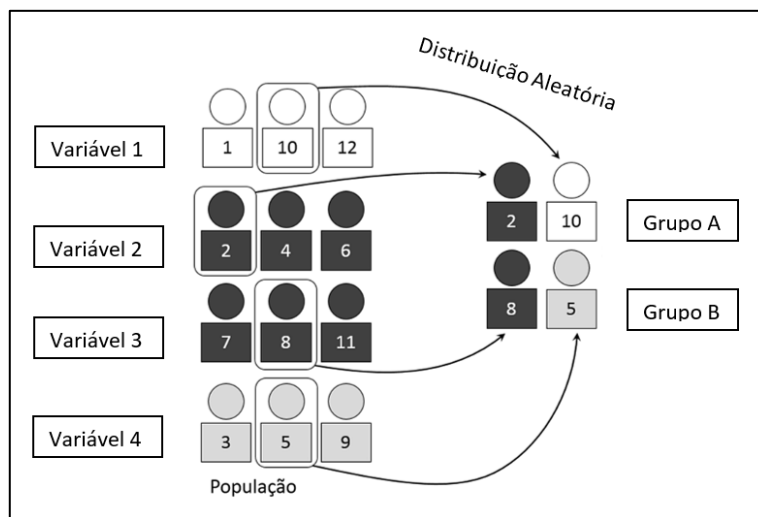
Será desenvolvida uma **pesquisa exploratória e experimental** dividida em dois momentos, sendo o primeiro caracterizado pela fase qualitativa do estudo e o segundo como uma fase experimental.

Na semana seguinte à assinatura do TCLE, no horário de aula do professor de Matemática, iniciará a primeira fase da pesquisa (Fase Exploratória) com a observação de sete aulas do professor. A fase de pesquisa exploratória é destinada à familiarização com o contexto das aulas da disciplina de Matemática por meio da observação informal em sete aulas no Ensino Fundamental II, em uma turma da EJA em Morrinhos – GO na Escola Municipal Celestino Filho em consonância com o Termo de Anuência de Instituição Coparticipante, assinado pela diretora. Analisaremos o material utilizado, a proposta pedagógica aplicada e a disponibilidade de recursos tecnológicos de apoio ao professor.

Em continuidade ao primeiro momento, será realizada uma caracterização dos alunos inscritos no Ensino Fundamental II em relação a variáveis nucleares, tais como: o grau de escolaridade, à idade, sexo e ao período de afastamento das atividades escolares. Ainda nesta fase de caracterização dos alunos, será aplicado um teste de problemas de matemática tendo em vista identificar o nível de conhecimentos em relação à resolução deste tipo de problemas. Todos os alunos farão a mesma avaliação.

Tal levantamento das características e conhecimentos de matemática dos alunos destina-se a permitir o emparelhamento dos mesmos de modo a constituírem-se, na fase experimental, dois grupos equivalentes. Diante dos dados obtidos, os membros serão emparelhados em subgrupos (estratos) a partir das seguintes variáveis nucleares: sexo, idade, período de afastamento das atividades escolares e nota na avaliação diagnóstica I e, na sequência, sorteados aleatoriamente a participar dos Grupos A e Grupo B. De modo esquemático, teremos:

Figura 1. Desenho da formação dos Grupos A e B



Fonte: Autor.

Assim, serão selecionados 40 alunos para participarem da pesquisa, divididos em dois grupos de 20 alunos, que possuam as mesmas características em relação às variáveis referidas. Serão definidos os inscritos em cada grupo para participarem de 28 aulas de Matemática do Ensino Fundamental II, com duração de 1h cada, divididas em 7 unidades de estudo, em um período de três meses. Ao primeiro grupo, serão utilizadas durante as aulas estratégias de elaboração dos Mapas Conceituais e, no segundo grupo, serão utilizados Mapas Conceituais e técnicas de Cognição Epistêmica como tecnologias cognitivas de apoio à resolução de problemas e suporte para a aprendizagem proposicional. Assim, a variável independente (VI) do estudo – tecnologias cognitivas – contempla os seguintes níveis: a) Mapas Conceituais; b) Mapas Conceituais conjugados com técnicas de Cognição Epistêmica. As variáveis dependentes (VD) são o desempenho na resolução de problemas de matemática e a estrutura proposicional dos alunos.

De modo esquemático, temos o quadro a seguir:

Quadro 1. Descrição das turmas, horários, local da aula e conteúdo

Turma	Horário	Local da aula	Conteúdo
Turma A	Terça-feira 19h50	Sala A	Conteúdo da disciplina oferecido pelo pesquisador utilizando Mapas Conceituais.
Turma A (Alunos que não desejarem participar).	Terça-feira 19h50	Mesma sala de aula	Regular oferecido pela professora
Turma B	Quinta-feira 19h50	Sala B	Conteúdo da disciplina oferecido pelo pesquisador utilizando Mapas Conceituais e estratégias de Cognição Epistêmica
Turma B (Alunos que não desejarem participar).	Quinta-feira 19h50	Mesma sala de aula	Regular oferecido pela professora.

Fonte: Autor.

Desconfortos, riscos e benefícios

Para garantia dos aspectos éticos dos participantes da pesquisa, os roteiros dos questionários serão previamente enviados ao CEP do IF Goiano para aprovação. Também não haverá nenhum contato com participantes da pesquisa sem a devida aprovação do projeto pelo CEP.

A presente pesquisa não apresenta riscos físicos ou químicos aos participantes. Os questionários e as atividades não irão possibilitar a identificação do aluno. No entanto, os questionários poderão gerar alguma situação de desconforto, vergonha, ansiedade, dúvidas, risco de identificação. Diante dessa problemática, serão tomadas medidas para minimizar as situações acima descritas, como o agendamento prévio do dia, horário e local da aplicação, como também o cuidado quanto à privacidade e sigilo do participante. Caso o aluno não queira preencher publicamente o questionário, poderá ser marcado um momento exclusivo para o mesmo.

Os benefícios oriundos da sua participação nesta pesquisa estão na possibilidade de amplificar a absorção de conhecimentos dos alunos na resolução de problemas de matemática e

verificar a potencialidade dos Mapas Conceituais e de estratégias de Cognição Epistêmica como tecnologias cognitivas promotoras da aprendizagem significativa proposicional e do favorecimento de concepções mais elaboradas/complexas sobre o conhecimento no âmbito da resolução de problemas de matemática no Ensino Fundamental II da Educação de Adultos na busca por uma metodologia de ensino mais adequada a esse segmento educacional. Forma de acompanhamento e assistência Aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Os alunos terão acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Contudo, se mesmo com todas as providências éticas tomadas, houverem danos a qualquer um dos participantes, o pesquisador se responsabiliza em tomar as providências cabíveis no sentido saná-los, inclusive por meio de encaminhamento psicológico de qualquer um dos sujeitos ao serviço oferecido na unidade de saúde do município ou mesmo em outro local, se assim for necessário.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. Caso você não queira participar da pesquisa, as aulas continuarão a ser ministradas por seu professor em sua sala regular.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Após a pesquisa, a todos os envolvidos, serão feitas a devolutiva e a publicação dos resultados obtidos. Em relação aos documentos, eles serão armazenados, em local seguro, pelo pesquisador por cinco anos. Encerrando esse tempo, os materiais impressos serão picotados em máquina trituradora e destinados à reciclagem. Os materiais digitais serão deletados permanentemente.

Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso você, participante, sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, o pesquisador garante indenizá-lo(a) por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Sendo assim, o pesquisador evidencia que serão respeitados todos os princípios éticos, quanto à pesquisa com seres humanos, serão seguidas todas as recomendações feitas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IF Goiano e assumidos todos os compromissos éticos necessários para a realização da pesquisa.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto,
eu _____

estou de acordo em participar da pesquisa intitulada “MAPAS CONCEITUAIS E COGNIÇÃO EPISTÊMICA: CONSTRUTOS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE

MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE ADULTOS”, de forma livre e espontânea, podendo retirar meu consentimento a qualquer momento.

Morrinhos, _____ de _____ de 2019.



Assinatura do responsável pela pesquisa

Assinatura do participante

APÊNDICE II
TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaro concordar com o projeto de pesquisa intitulado “MAPAS CONCEITUAIS E COGNIÇÃO EPISTÊMICA: CONSTRUTOS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE ADULTOS” de responsabilidade do pesquisador **Marco Antônio Franco do Amaral**, bem como declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial Resolução CNS 466/12.

A Escola Municipal Celestino Filho está ciente de suas responsabilidades como Instituição Coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.

Estou ciente que a execução deste projeto dependerá do parecer consubstanciado enviado pelo CEP/IF Goiano mediante parecer “Aprovado”.

Morrinhos, 31 de outubro de 2019.

Edite Cardoso
Diretora
Escola Municipal Professor Celestino Filho

APÊNDICE III

AUTOPERCEPÇÃO DE DESEMPENHO NA MATEMÁTICA

Nome: _____

Idade: _____

A seguir teremos algumas questões acerca da sua percepção no desempenho de atividades de matemática. Este é um estudo da Universidade de Coimbra -PT que busca investigar como os alunos da EJA observam o seu desempenho em Matemática.

Responda as questões a seguir.

1. Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Pode explicar?

2. Você acredita que é bom em Matemática? Pode explicar?

3. Quão bom em matemática você gostaria de ser?

4. Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?

5. Até que ponto você gosta de aprender matemática?

6. Quão bem você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?

Para as questões 7 e 8, assinale apenas uma alternativa

7. Para você, quão importante é aprender matemática?

a) É muito importante b) É importante c) É pouco importante d) Não é importante

8. Até que ponto você gosta de aprender matemática

a) Eu gosto muito b) Não gosto muito c) Eu gosto pouco d) Não gosto

Obrigado pela participação.

APÊNDICE IV

Respostas do questionário de Autopercepção de Desempenho na Matemática

Quadro 19.

Respostas do questionário de Autopercepção na Matemática para a questão 1

Se você fosse comparar a Matemática com algum animal, qual animal você acha que seria a matemática? Pode explicar?		
Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Onça, pois ela é rápida e na matemática eu preciso ser muito rápida pra fazer as operações	Coruja. Ela enxerga no escuro. Ela vê onde eu não consigo enxergar para resolver os problemas
2	Um burro porque não sei fazer as contas e não aprendo quase nada	Um burro porque eu não sei matemática. Pode explicar, mas eu não entendo nada não.
3	Onça feroz porque a matemática é muito difícil de aprender	Com um humano, eles são difíceis de entender ou resolver algum problema
4	Anta porque a anta é um animal inteligente, apesar das pessoas não acreditarem. Como não acreditam em mim.	Eu comparo a matemática com o gato porque o gato é observador e assim também é eu. Preciso ser ágil e esperta para resolver os problemas
5	Um burro porque não aprendo quase nada.	Uma tartaruga porque aprendo muito devagar.
6	Bicho burro eu não aprendo a matemática	Uma loba com filhotes, porque quando ela está com seus filhotes nem o lobo pai dos filhotes ela não deixa chegar perto
7	Uma lesma gosmenta que caminha muito lenta na minha direção.	O cavalo porque precisa de paciência e dedicação
8	O cachorro é inteligente e tudo que você ensina ele aprende	O leão porque é um animal difícil de sentir dor
9	Cobra, pois ela é bem detalhista	Coruja porque ela é símbolo da sabedoria
10	Onça, pois é veloz, rápida e esperta	Um jacaré que abre a boca rápido e me engole rapidinho
11	Leão porque ele é o rei da selva	Guepardo, pois é um animal difícil de pegar
12	Um macaco porque ele é esperto	Macaco porque ele é inteligente

13	Uma cobra, pois é um animal que eu odeio e é difícil de decifrar.	Uma onça porque ela é rápida e muito experta.
14	Um Guepardo, pois se não for esperto irá de forma alguma acompanhar.	Com um tigre porque ele é perigoso e desafiador.
15	Bicho preguiça, eu sou lenta para aprender. Tenho dificuldade.	Borboleta, pois entra em um ouvido e sai pelo outro.
16	Um gato porque é esperto e não gosta muito das pessoas.	O tigre, pois acho lindo, mas tenho medo.
17	Águia porque a velocidade que se aprende se esquece.	Um cavalo que anda rápido, é bonito e inteligente.
18	Um gato, pois é esperto e arisco	Uma mosca que voa muito rápido e distante de mim.
19	Um macaco que pula e pula e eu não consigo pegar ele.	Uma cobra que é perigosa e difícil de entender. Ela rasteja na minha direção.
20	Um gato que corre rápido e ninguém consegue decifrar ele.	Um macaco porque é inteligente.

Quadro 20.

Respostas do questionário de Autopercepção na Matemática para a questão 2

Você acredita que é bom em Matemática? Pode explicar?		
Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Não gosto, pois eu tenho dificuldade e não sei direito responder as questões.	Sim, porque tem a facilidade em aprender.
2	Tenho muita dificuldade, pois sou burro e já estou um pouco velho.	Não, porque não dá. Eu não consigo aprender.
3	Não. Me confunde um pouco os números, sinais e outras coisas mais.	Não, porque mal sei resolver meus problemas, imagina uma conta de matemática.
4	Não. Porque eu não consigo aprender a tabuada e fazer as contas direito.	Mais ou menos. Tenho dificuldade. Não aprendo direito.
5	Sou péssimo. Não sei quase nada.	Nunca aprendi matemática e não vou aprender.
6	Não. Eu não sou boa em matemática, mas eu vou me esforçar.	Acredito que não muito, é um desafio muito complicado.
7	Já não sei direito. Antes eu sabia.	Não. Tenho muito que aprender para ser vencedor.

8	Acho que não, pois quase não entra a matéria na minha cabeça.	Não sou ruim.
9	Sim, pois me aperfeiçoei cada vez mais.	Sim, eu gosto da disciplina e tenho muito a ver com a matéria.
10	Sim, pois tenho facilidade em aprender.	Estou me esforçando, mas tenho dificuldades. Não me lembro muita coisa.
11	Não porque ainda tenho dificuldade em algumas questões.	Não, porque tenho dificuldade em raciocinar quanto às perguntas referentes as questões.
12	Não porque eu nunca entendo nada.	Não, mas dou meu máximo pra aprender.
13	Não sou muito ruim. Não entendo nada.	Sim, porque eu tento me esforçar o máximo possível.
14	Mais ou menos, pois tem algumas coisas que tenho facilidade e outras não.	Não porque a matemática possui muitas regras que eu não consigo entender.
15	Não. Eu tenho muita dificuldade em aprender matemática.	Sou mais ou menos quando era mais nova eu era boa. Agora a idade aumentou e estou mais ou menos.
16	Tenho dificuldade. Estou tentando, mas ta muito difícil.	Não. Mas vou conseguir aprender.
17	Mais ou menos. Gostaria de ser mais.	Não. Não sei resolver os problemas. São muito difíceis.
18	Um pouco, mas prestando muita atenção começamos a ficar bom.	Não porque matemática para mim custa a entrar na minha cabeça.
19	Não. Sou muito boa. Estou estudando e vou conseguir.	Não. Não entendo muita coisa.
20	Sei um pouco de coisas. Devia saber mais e vou tentar.	Não. Não sei quase nada e tenho dificuldade em aprender. É tudo muito rápido.

Quadro 21. Respostas para a questão 3 “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”

Respostas para a questão 3 “Quão bom em matemática você gostaria de ser?”

Quão bom em matemática você gostaria de ser?		
Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Eu queria muito conseguir chegar até o final.	Muito bom. Melhor do que todos pensam.
2	Um pouco pra saber aprender mais e mais.	Como a professora. Meu exemplo.

3	100% eu gostaria de ser. Tenho que estudar mais.	O suficiente para fazer as contas do dia a dia.
4	Queria ser ótima em Matemática. Um exemplo.	Eu gostaria de ser ótima. Muito melhor do que eu sou.
5	Boa. Saber mais.	Não muito. Só um pouco mais.
6	Eu gostaria de ser boa em matemática.	Excelente.
7	Preciso aprender mais. Muito mais.	Como meu professor. Ele sabe tudo e explica para nós.
8	Um aluno nota 10 em matemática.	Queria ser melhor do que eu sou.
9	Quero ser melhor cada dia mais.	Um aluno nota 10 que faz todas as atividades.
10	Muito bom. Melhor que hoje eu sou.	Eu gostaria de aprender a resolver os problemas. Ser melhor.
11	Gostaria de ser ótimo para resolver minhas questões.	Simplesmente um gênio tanto quanto um químico ou um inventor de tecnologia.
12	Mais ou menos. Um pouco para mais.	Boa. Saber fazer as contas e resolver os problemas.
13	10% a mais do que eu sou.	Eu gostaria de ser 100% boa em matemática.
14	Bom, já estou satisfeita com o meu nível.	10% porque ele é importante.
15	Gostaria de ser ótima em matemática.	Eu gostaria de ser pelo menos 50%.
16	Eu gostaria de ser bem melhor. Muito melhor do que sou.	Gostaria de ser a aluna nota 10 e se a professora explicar com tanto esforço eu vou conseguir.
17	Bom o suficiente para receber somente uma explicação da professora.	Melhor do que eu sou. Não sei se vou conseguir.
18	10%.	Bom o bastante para saber todas as tarefas.
19	Eu gostaria de ser bem melhor como um macaco. Ágil.	Bem melhor do que hoje eu sou. Não sei quase nada.
20	50% melhor. Com isso eu iria conseguir ensinar meu filho.	Ótima. Melhor do que hoje eu sou.

Quadro 22.

Respostas da questão 4 “Quão bom você acha que seu professor acredita que você é na disciplina matemática?”

Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Ela acha que sou capaz porque eu sou esforçada.	Que somos bons e vamos conseguir.
2	Não sei se ela acredita em mim. Tenho muita dificuldade.	Nota 10. Ela fala, mas eu não sou.
3	Ela não fala muita coisa sobre mim.	Ela acredita muito na gente, que a gente pode ser alguém melhor. Mas no meu caso ela não acredita em mim na matemática não.
4	Ela me acha inteligente, capaz e as vezes preguiçosa.	Um pouco esforçando muito. Capazes mais ou menos. Preguiçoso.
5	Ela sabe que eu não entendo muita coisa.	Que eu vou conseguir apesar das dificuldades.
6	Um pouco esforçado muito capazes mais ou menos preguiçosa.	Um pouco esforçado, muito capazes, mais ou menos preguiçosos.
7	Ela acredita em mim. Ela diz que eu vou vencer e conseguir chegar até meus objetivos.	Vencedor, porque eu luto muito.
8	A minha professora acha nota 7.	Mais ou menos. Mais para menos na maioria das vezes.
9	Ela acha que eu sou bom e que me dedico cada vez mais.	Um pouco esforçado, muito capaz, mais ou menos preguiçoso.
10	No geral, bons pois somos capazes.	Ela acredita em nós. Fala que vamos vencer.
11	Regular.	Acho que bom, mas não esforçada.
12	Mais ou menos.	Ela diz que eu não vou conseguir. Que eu não estudo
13	No geral bom, porque ela acha que somos capazes.	Minha professora acredita que eu sou mais ou menos em matemática.
14	Acredito que ela acha que sou nota 10, pois ela elogia bastante não só eu, mas todos da sala.	Esforçada. Ela acredita que sou capaz.
15	Mais ou menos preguiçoso. Que eu não vou conseguir não.	Deve que ela acha que sou boa em matemática.

16	Ela diz que somos batalhadores e que vamos aprender.	A professora acredita em mim que sou capaz.
17	Acho que de 1 a 10 minha nota seria 7. É o que ela pensa de mim.	Teve um dia que ela disse que eu errava tudo e depois ela falou que eu acertava as contas. Já não sei mais.
18	7%. É a minha nota. Ela pensa que eu sou assim.	Bom o bastante para tentar esforçar e ter uma boa nota para não decepcionar ela.
19	Ela não fala nada sobre mim. Eu também falto muito.	Ela diz que eu vou conseguir aprender tudo. Não sei se é verdade ou ela fala somente para agradar.
20	Ela diz que eu vou conseguir terminar o primeiro grau e que eu consigo chegar onde eu quero.	Esforçada, batalhadora e guerreira.

Quadro 23. Respostas da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática?”

Respostas da questão 5 “Até que ponto você gosta de aprender matemática?”

Até que ponto você gosta de aprender matemática?		
Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Infinitamente. Gosto muito.	O suficiente para minha vida.
2	Nem um pouco. Faço por obrigação.	Não gosto. Tenho dificuldade de aprender.
3	Se possível eu quero aprender o máximo que eu puder em minha vida. Mas não gosto muito.	O suficiente para resolver os problemas da vida.
4	Até o infinito bem distante.	Igual eu estou aprendendo. Lentamente. Quase não gosto.
5	Não vejo motivo para ficar estudando matemática. Não me serve para nada. É podre.	Nem um pouco. Tenho muitas dificuldades.
6	Eu gostaria de aprender matemática com a minha professora. Gosto pouco. Mais ou menos. Quase não gosto na verdade.	Para mim não tem um ponto exato, temos que aprender cada vez mais e mais para cumprir as tarefas.
7	Queria ser melhor do que sou, mas não gosto muito.	Até o fim para conquistar a vitória. Para chegar nos meus objetivos.

8	Gostaria de ser nota 10, mas sou apenas nota zero. Nunca estudei e não vou estudar matemática.	Eu gosto um pouco. Bem pouco na verdade.
9	Eu gosto pouco, bem pouco, mas sem limites para aprender, pois o mundo da matemática é bem extenso.	Em todos os pontos.
10	Não tem ponto final. Sabedoria nunca é demais.	Gosto somente quando vou à escola depois não estudo mais.
11	Eu gosto muito. Sempre que tenho tempo eu estudo um pouco em casa e no trabalho.	Acredito que gostamos de aprender até o ponto que entendemos o assunto, quando não entendemos não gostamos mais da matéria. Como eu entendo um pouco eu gosto muito
12	Não muito, porque não gosto, mas sou obrigado a estudar isso.	Quase não gosto, porque tenho umas leves dificuldades.
13	O suficiente para a vida toda e para o trabalho e sustentar minha família.	Eu gostaria de ser ótima em tudo de matemática. Mas não gosto de estudar matemática
14	Para falar a verdade a matemática me surpreende cada dia que passa e hoje me supero cada dia mais.	Até o infinito.
15	Até onde eu for capaz e tiver tempo de estudar. Como não tenho tido tempo não tenho estudado e não tenho gostado.	Quanto mais aprender é melhor. Eu queria aprender 100% matemática. Mas sou 10%. Não gosto da matéria.
16	Não gosto muito. Só um pouco. Estudo, porque eu preciso aprender isso para terminar o segundo grau.	Quero aprender cada vez mais. Gosto um pouco.
17	Quando a professora explica e eu consigo entender e fazer as atividades eu me sinto feliz. O suficiente para aprender eu gosto.	Eu gosto muito de estudar matemática porque aprendo a fazer as contas e isso melhora no trabalho.
18	Gosto muito.	Até o ponto que eu não entendo o bastante e quero aprender mais. Eu quase gosto muito.
19	Eu gosto um pouco. Bem pouco. Tem outras matérias que eu sou melhor. Eu trabalho muito e não tenho tempo de estudar em casa.	Eu queria aprender cada vez mais e mais. Este é meu objetivo. Tenho que gostar o bastante.

20	Eu não gostava tanto. Hoje até que gosto bem pouco	Eu gosto pouco.
----	--	-----------------

Quadro 24.

Respostas da questão 6 “Quão bom você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?”.

Quão bom você acredita que seus pais, professores e colegas de classe pensam que você é em matemática?		
Aluno	Grupo 1	Grupo 2
1	Eles pensam que eu sou 10. Que eu sou esforçada e batalhadora.	Não sei. Eles não falam sobre isso.
2	Ninguém acredita muito em mim. Sempre tive dificuldades em tudo.	Ruim. Muito ruim. Que eu não vou conseguir.
3	Não tenho, mas acho que eles pensam que sou uma aluna média em matemática. Que sou fraca e tenho dificuldades.	Acho que eles acreditam muito pouco até porque não falamos muito sobre isso. Na verdade, eles não acreditam em quase nada que faço.
4	Inteligente e batalhadora. Eu vou conseguir.	Eles pensam que eu sou capaz. Acreditam pouco em mim.
5	Meus colegas me ajudam as vezes e eu vou resolvendo os problemas que aparecem. Mas eu não entendo muito o que faço. Eles sabem que eu não sei. Que talvez não vou chegar até o final.	Eles pensam que eu me esforço todos os dias para vencer as dificuldades. Mas acreditam pouco, pois tenho muitas dificuldades em Matemática e Ciências.
6	Eles acreditam muito em mim, mas eu não gosto de estudar a tabuada.	Acho que eles vêm que tenho que aprender cada vez mais que aprender muito ainda. Eles me incentivam e todos os dias dizem que eu sou capaz e vou conseguir.
7	Acredito que eles me apoiam e ficam felizes porque eu voltei a estudar. Acreditam um pouco. Não é muito não.	Normal. Lutador. Mas não dizem nada sobre a matemática.
8	Acho que minha mãe nota 10 e meus colegas nota 8. Minha professora nota 6.	Acreditam que não sou muito bom.

9	O bom esforçado.	Na minha opinião acho que sou bom na disciplina. Mas na opinião dos outros eu já não sou tão bom.
10	Acham que eu sou bom, pois sempre tive facilidade em aprender e entender.	Que eu vou conseguir terminar o primeiro grau e vencer na vida. Ainda sou nova e quero conseguir um bom emprego.
11	Eu acho que eles me acham regular.	Razoável
12	Realmente acho que nota 5. Não mais do que isso.	Não sei. Acho que mais ou menos. Bem pra menos quem me conhece.
13	100%.	Eu acho que eles acreditam que eu sou mais ou menos.
14	Acho que ao ponto de poder ajudar as pessoas que estão ao meu redor.	Não sei o que eles pensam.
15	Eles acham que eu posso conseguir, apesar de preguiçoso. Não acreditam muito não. Mas eu posso conseguir	Ruim. Muito.
16	Eles nos motivam a seguir em frente cada vez mais.	Eu não sei, mas tentam ajudar.
17	Mais ou menos. É o que eles pensam de mim. No meio do caminho.	Eles dizem várias coisas. Não sei direito. Acho que sou mais ou menos
18	Não falam nada não. Já perguntei, mas não dizem. Deve ser que eu sou muito ruim.	Eu não sei porque não pergunto para eles, mas eu acho que eles acham que eu sou boa.
19	Eles acham que eu não vou continuar a estudar. Que eu vou parar e sumir.	Que eu vou conseguir chegar até o final e vencer. Meus amigos falam isso. Meus parentes não falam nada.
20	Que a vitória vai chegar para a minha vida. Eu vou ver isso acontecer.	Bom. Batalhadora. Esforçada. Todos dizem. Até no trabalho falam para eu continuar a estudar.

APÊNDICE V
Avaliação I
Atividade de Matemática

Nome do aluno(a): _____

Idade: _____

Quantos anos você ficou sem estudar? _____

Questão 01

Resolva

$$-10+7 = \underline{\quad}$$

$$+13-15 = \underline{\quad}$$

$$12-34 = \underline{\quad}$$

$$-13-15 = \underline{\quad}$$

$$-7+8 = \underline{\quad}$$

$$-10-7 = \underline{\quad}$$

Questão 02

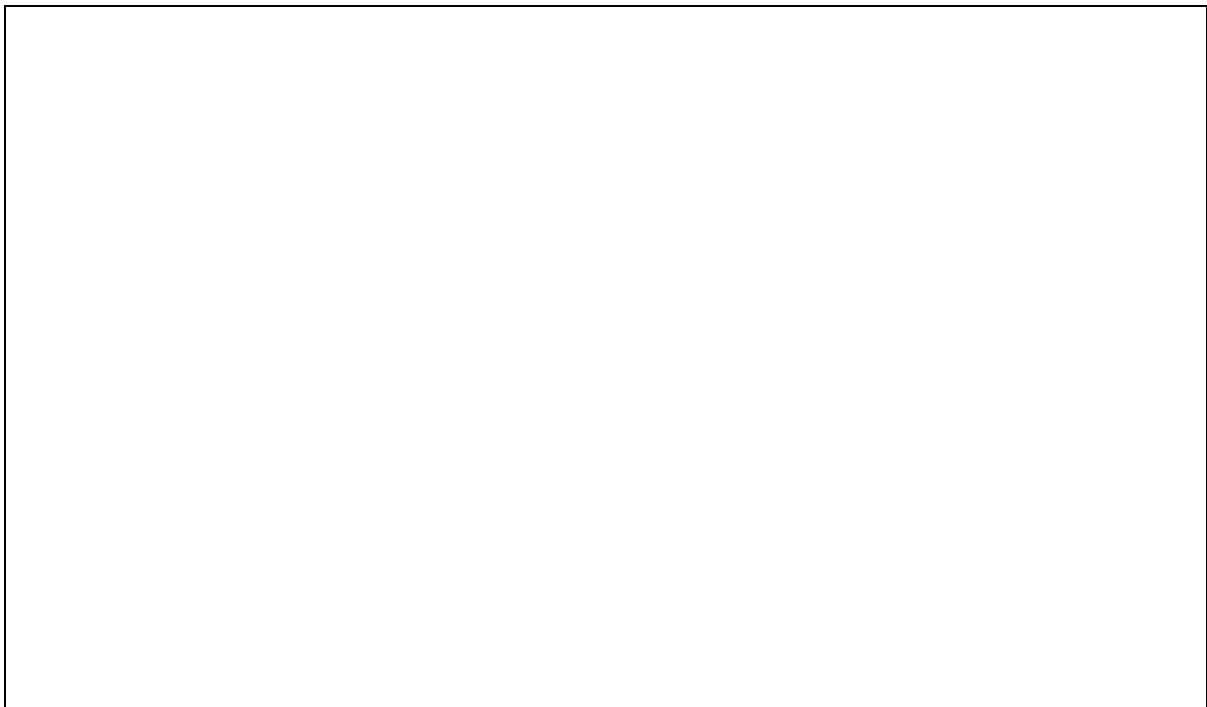
Três amigos foram a uma pizzaria e pagaram juntos o valor de R\$390,00. Sabendo que eles dividiram a conta igualmente, quanto cada um pagou?

Questão 03

Joaquim comprou um celular de R\$1600,00 parcelado em 10 vezes sem juros. Após o segundo mês ele ficou desempregado. Ao ficar sem emprego, a sua mãe pagou a metade das parcelas que restavam. Quanto Joaquim pagou ao final das parcelas?

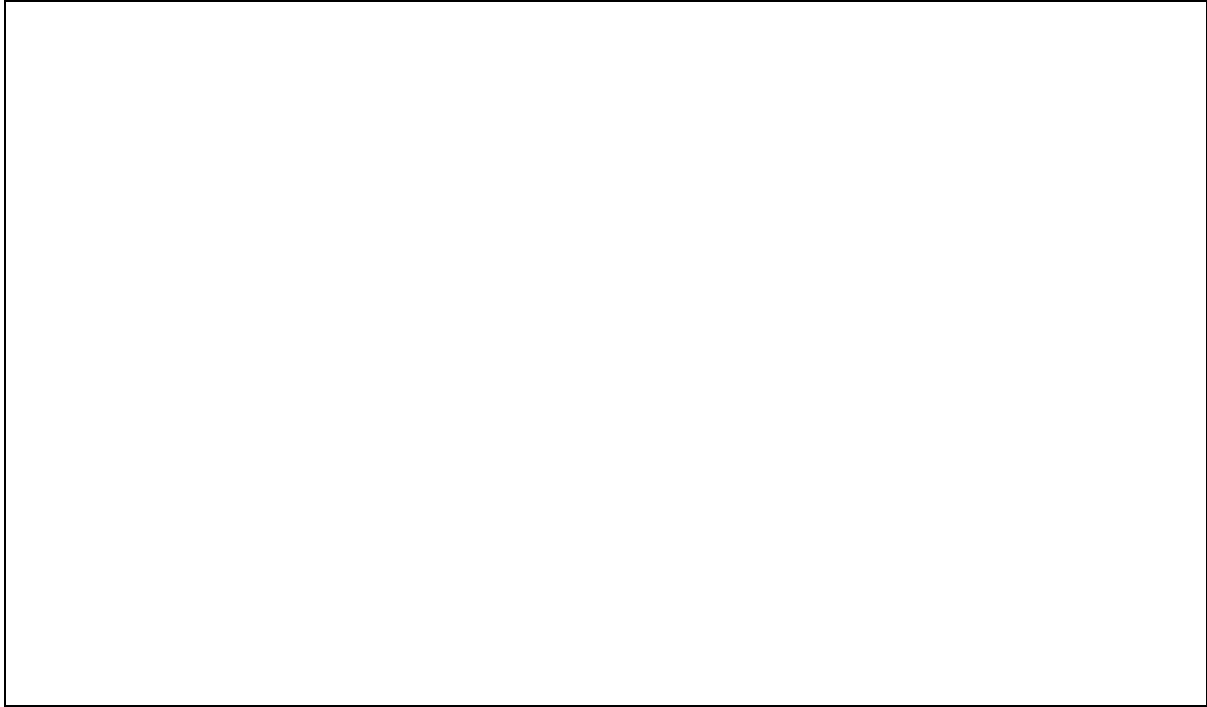
**Questão 04**

A soma das idades de André e Carlos é 22 anos. Descubra as idades de cada um deles, sabendo-se que André é 4 anos mais novo do que Carlos.

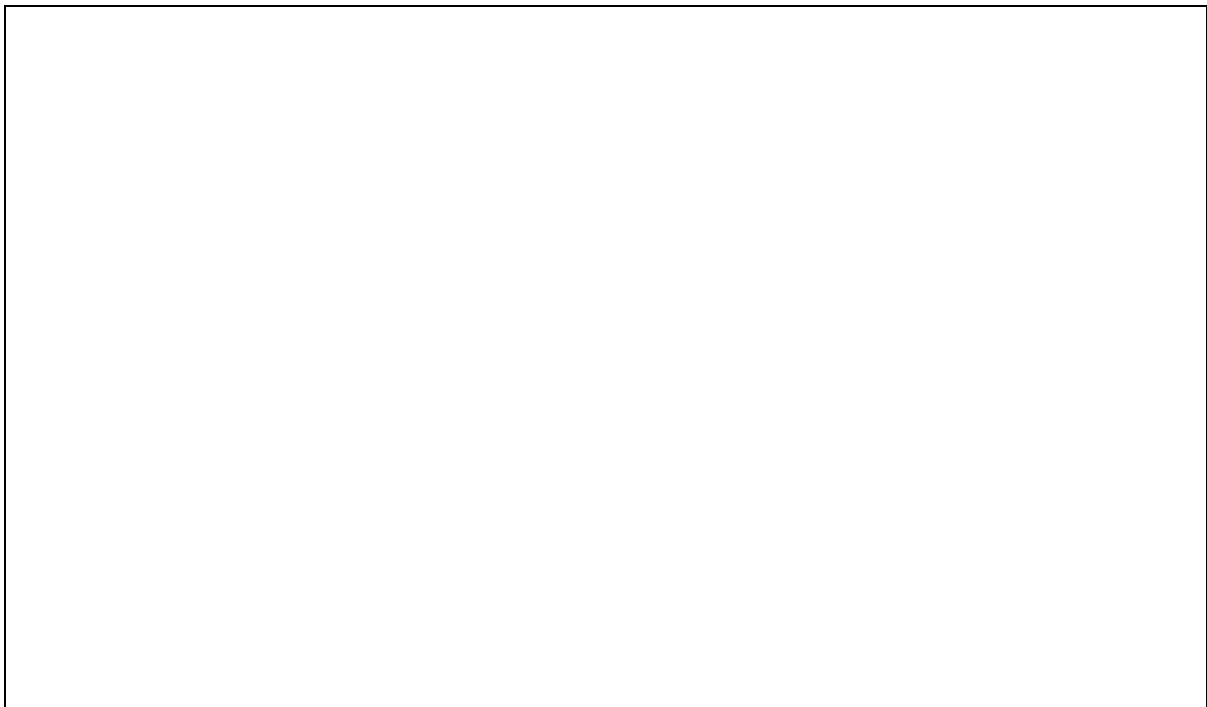


Questão 05

A população de uma cidade A é o triplo da população de uma cidade B. Se as duas cidades têm uma população de 100.000 habitantes. Quantos habitantes tem cada cidade?

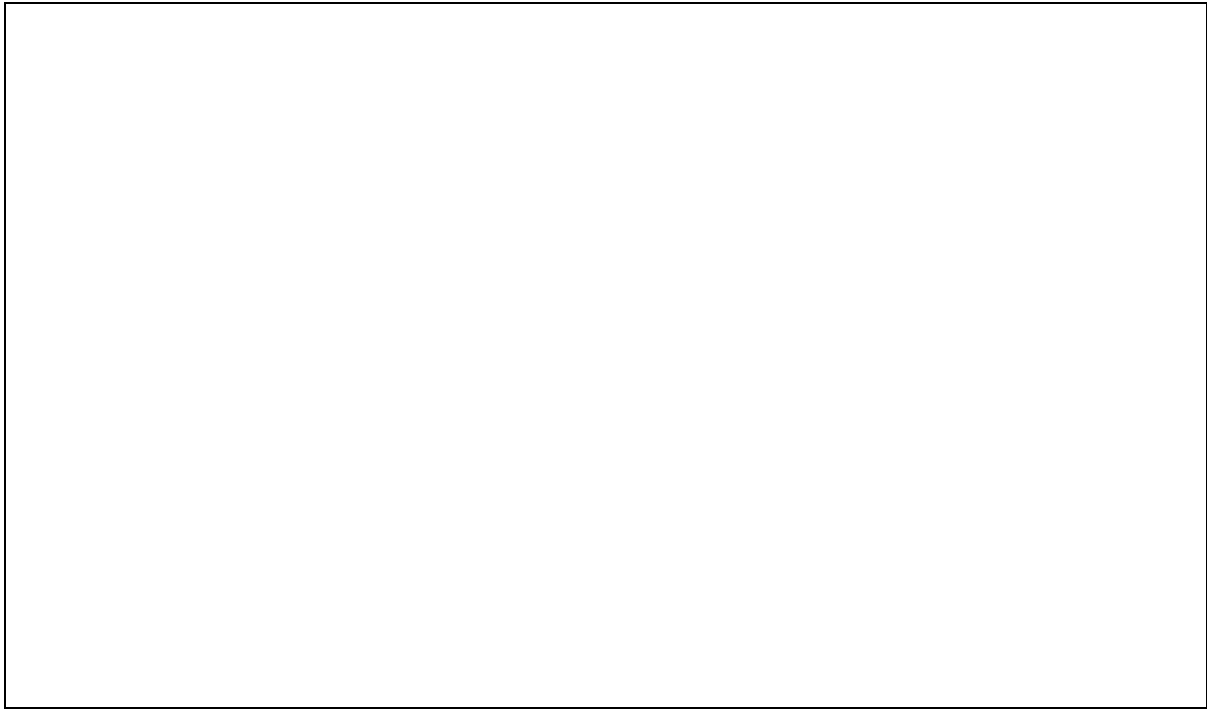
**Questão 06**

Laura pensou em um número e somou 15 a esse número e obteve o resultado de 42. Qual foi o número que Laura pensou?

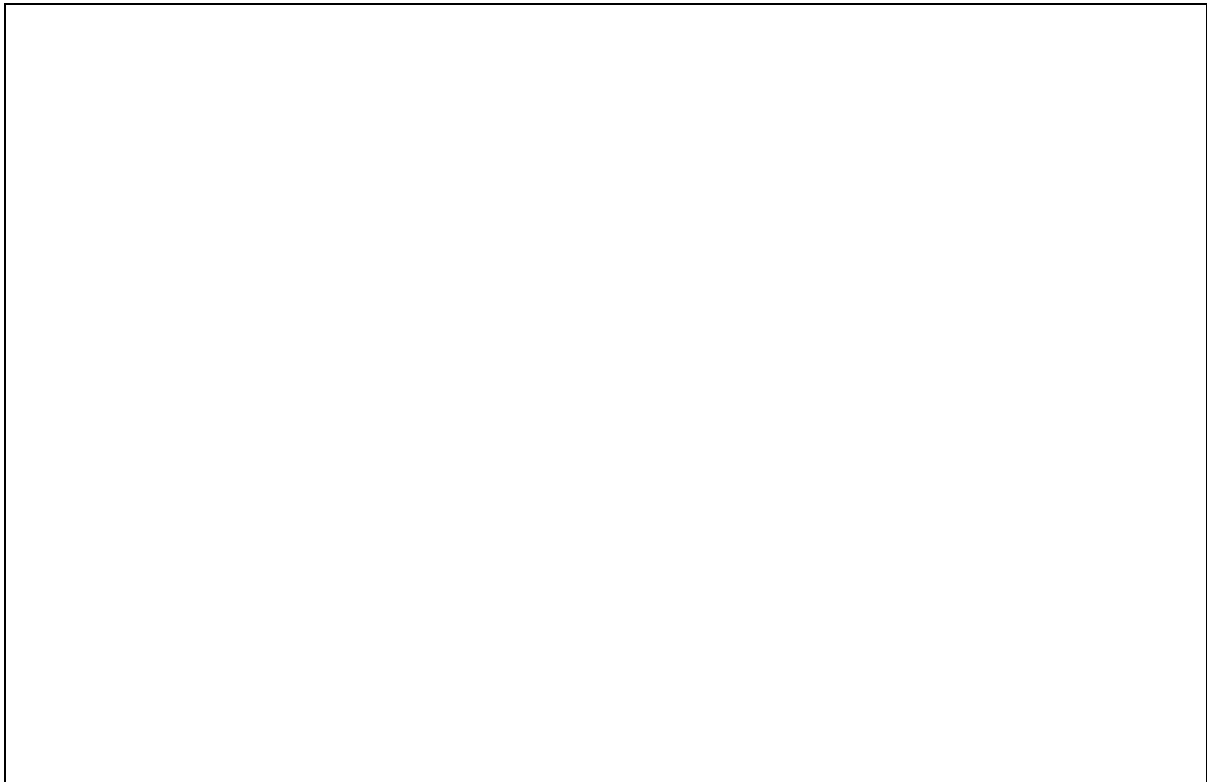


Questão 07

Um certo número subtraído de 26 é igual a 70. Qual número é esse?

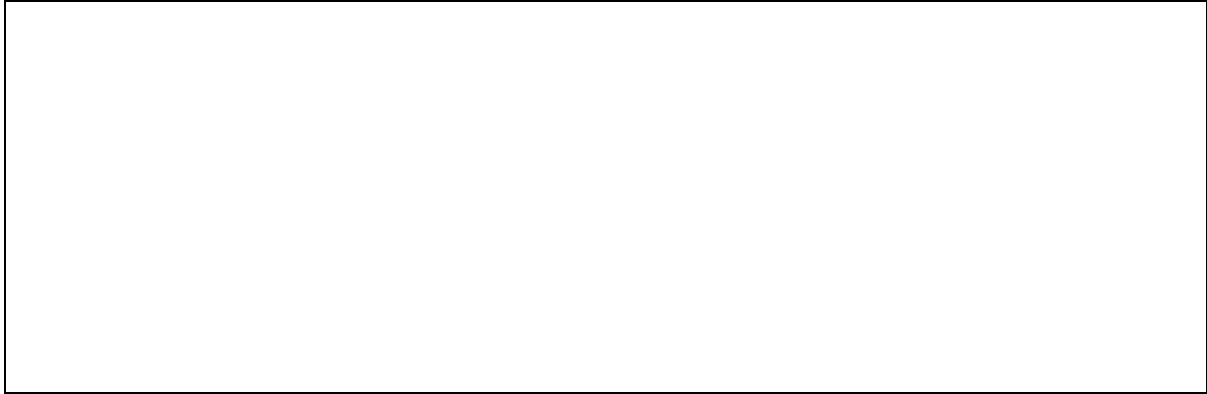
**Questão 08**

Uma caneta custa R\$ 1,00 a mais que um lápis. Comprei 2 canetas e 4 lápis e gastei R\$ 3,20. Qual o valor de uma caneta? Qual o valor de um lápis?

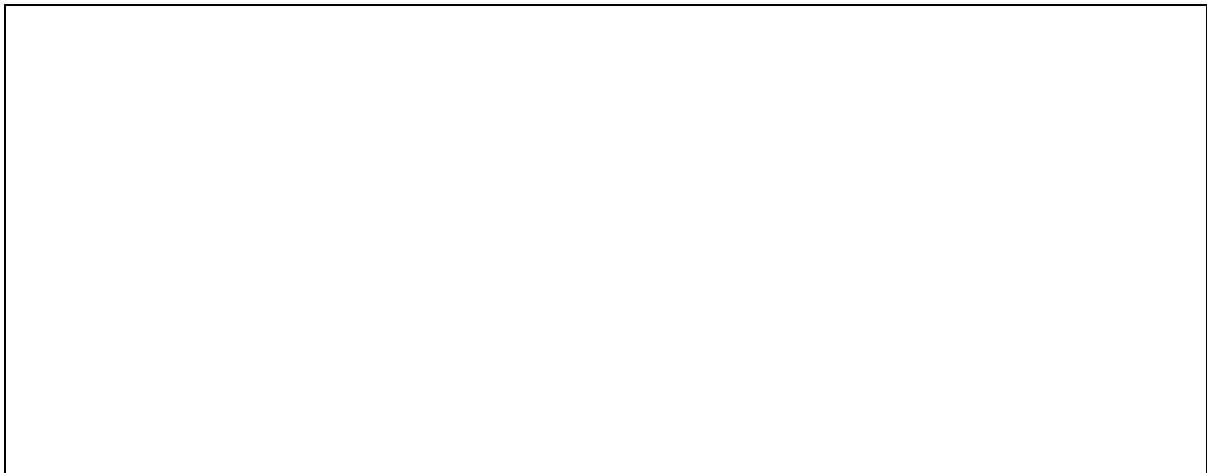


Questão 09

Um canteiro de rosas possui um total de cinco fileiras. A primeira fileira é formada por 2 mudas de rosas brancas e por 3 mudas de rosas vermelhas. A segunda fileira é formada por 4 mudas de rosas brancas e 5 mudas de rosas vermelhas. A terceira fileira é formada por 6 mudas de rosas brancas e 7 mudas de rosas vermelhas, e assim sucessivamente mantida a mesma regularidade, até completar a última fileira do canteiro. Quantas mudas de rosas vermelhas há nesse canteiro?

**Questão 10**

Uma loja de materiais para construção vendeu 450 sacos de cimento em 3 dias. O proprietário quer manter esse ritmo diário de vendas para alcançar a meta estabelecida para 15 dias. Se a meta for atingida, qual será a quantidade de sacos de cimento vendida em 15 dias?



APÊNDICE VI

Avaliação Final II – Grupo I

Atividade de Matemática

Nome do aluno(a): _____

Idade: _____

Quantos anos você ficou sem estudar? _____

Questão 01

Resolva

$$-8+3 = \underline{\quad}$$

$$+7-12 = \underline{\quad}$$

$$14 - 42 = \underline{\quad}$$

$$-19 - 21 = \underline{\quad}$$

$$-3+18 = \underline{\quad}$$

$$-5-17 = \underline{\quad}$$

Questão 02

Quatro amigas foram a um bar e pagaram juntas a conta no valor de R\$440,00. Sabendo que eles dividiram a conta igualmente, quanto cada uma pagou?

Questão 03

Gabriel comprou uma geladeira e pagou R\$ 2200,00 parcelada em 10 vezes sem juros. O seu irmão lhe disse que a partir do quarto mês iria ajudá-lo a pagar a metade das demais parcelas. Assim, quanto o irmão de Gabriel pagou do preço da geladeira?

Questão 04

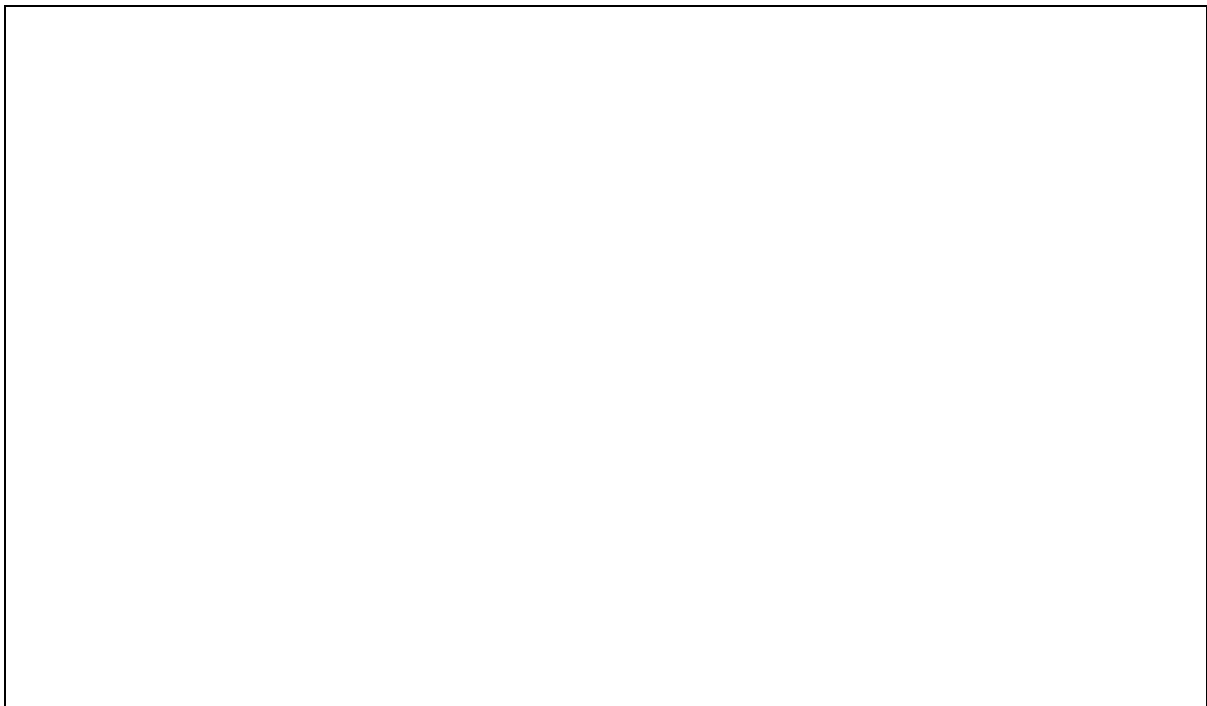
A soma das idades de Francisco e Joaquim é 38 anos. Descubra as idades de cada um deles, sabendo-se que Francisco é 10 anos mais velho do que Joaquim.

Questão 05

Janáína comprou o dobro do número de ovos que Juliana comprou. Se as duas garotas compraram três dúzias, quantos ovos cada uma comprou?

**Questão 06**

Renata pensou em um número e somou 18 a esse número e obteve o resultado de 54. Qual foi o número que Renata pensou?

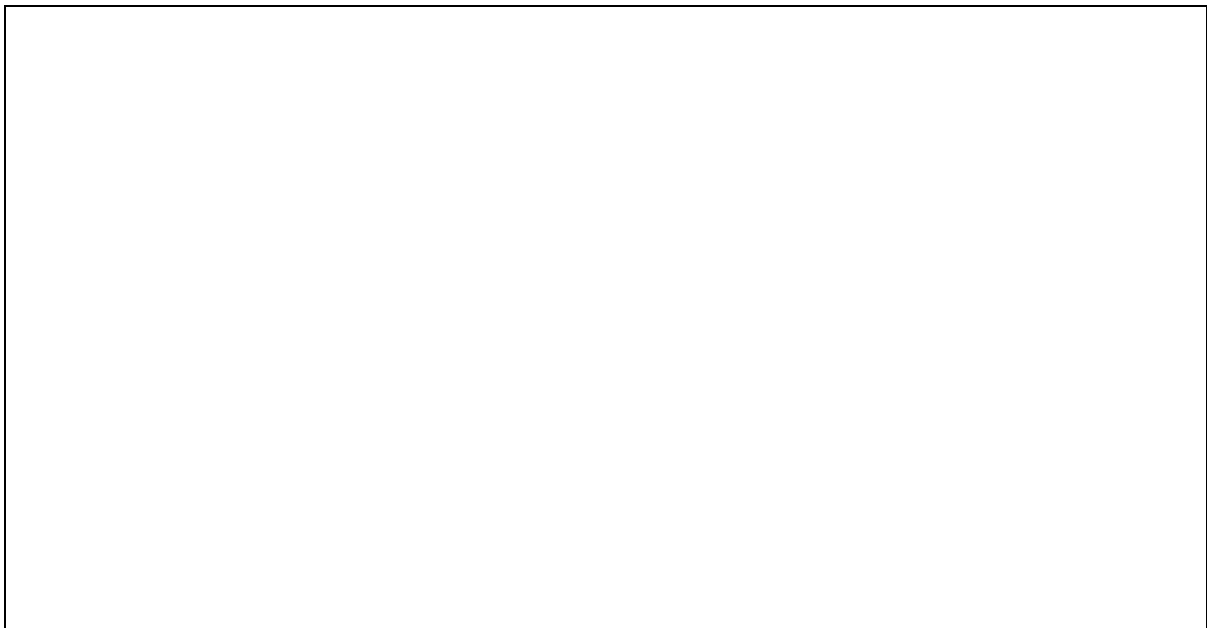


Questão 07

Um número subtraído de 13 é igual a 24. Qual número é esse?

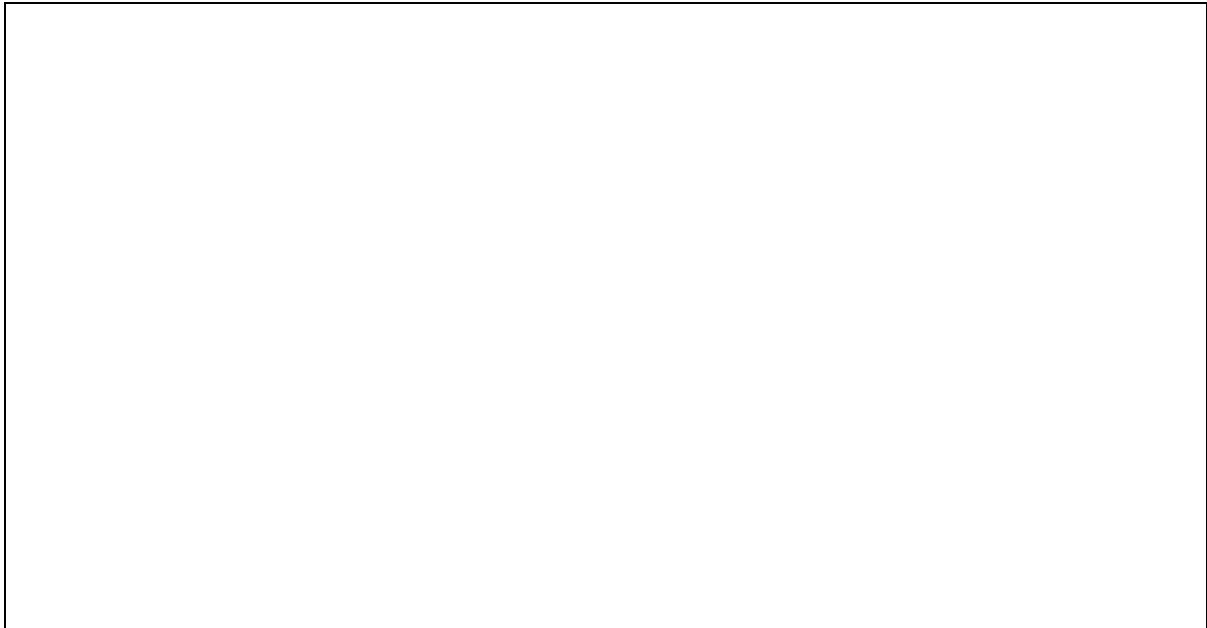
**Questão 08**

Uma calça custa R\$ 30,00 a mais que uma blusa. Comprei 2 calças e 3 blusas e gastei R\$ 185. Qual o valor de uma calça? Qual o valor de uma blusa?

**Questão 09**

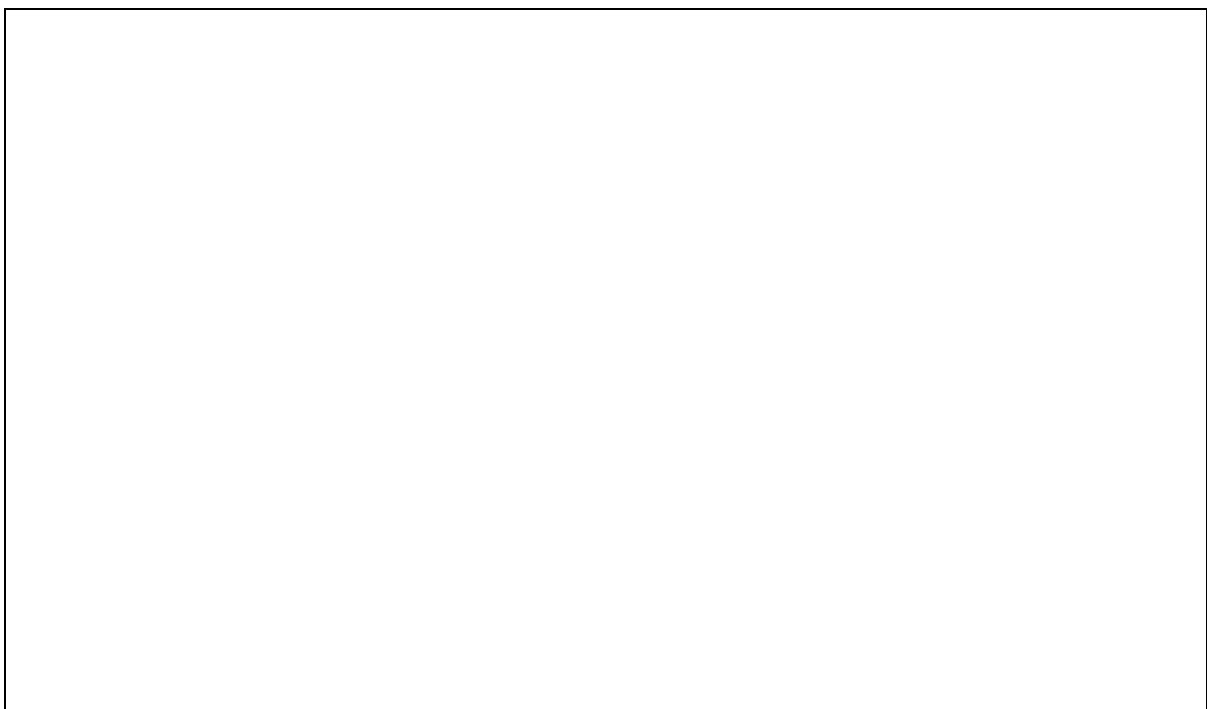
Um teatro possui um total de 6 fileiras. A primeira fileira foi ocupada por 6 mulheres e por 8 homens. A segunda fileira é formada por 8 mulheres e 10 homens. A terceira fileira é formada

por 10 mulheres e 12 homens, e assim sucessivamente mantida a mesma regularidade, até completar a última fileira do teatro. Quantas mulheres há neste teatro?



Questão 10

Uma biblioteca empresta 35 livros em 2 dias. O bibliotecário pretende manter esse ritmo diário de empréstimo para alcançar a meta estabelecida para 18 dias. Se a meta for atingida, qual será a quantidade de livros emprestados em 15 dias?



APÊNDICE VII

Avaliação Final II - Grupo II

Atividade de Matemática

Nome do aluno(a): _____

Idade: _____

Quantos anos você ficou sem estudar? _____

Questão 01

Resolva

$$-8+3 = \underline{\quad}$$

$$+7-12 = \underline{\quad}$$

$$14-42 = \underline{\quad}$$

$$-19-21 = \underline{\quad}$$

$$-3+18 = \underline{\quad}$$

$$-5-17 = \underline{\quad}$$

Você já possui muitos conhecimentos do dia a dia que irão lhe ajudar a resolver um problema de matemática.

Questão 02

Quatro amigas foram a um bar e pagaram juntas a conta no valor de R\$440,00. Sabendo que eles dividiram a conta igualmente, quanto cada uma pagou?

As nossas dificuldades podem ser superadas.

Questão 03

Gabriel comprou uma geladeira e pagou R\$ 2200,00 parcelada em 10 vezes sem juros. O seu irmão lhe disse que a partir do quarto mês iria ajudá-lo a pagar a metade das demais parcelas. Assim, quanto o irmão de Gabriel pagou do preço da geladeira?

A resolução de um problema de matemática pode ser uma atividade coletiva.

Questão 04

A soma das idades de Francisco e Joaquim é 38 anos. Descubra as idades de cada um deles, sabendo-se que Francisco é 10 anos mais velho do que Joaquim.

Uma boa leitura pode lhe auxiliar na resolução do problema.

Questão 05

Janaína comprou o dobro do número de ovos que Juliana comprou. Se as duas garotas compraram três dúzias, quantos ovos cada uma comprou?

Não existe apenas uma única forma de resolver um problema de matemática.

Questão 06

Renata pensou em um número e somou 18 a esse número e obteve o resultado de 54. Qual foi o número que Renata pensou?

A matemática aprendida na sala de aula tem relação com o mundo real

Questão 07

Um número subtraído de 13 é igual a 24. Qual número é esse?

Você é capaz de aprender a resolver um problema de matemática.

Questão 08

Uma calça custa R\$ 30,00 a mais que uma blusa. Comprei 2 calças e 3 blusas e gastei R\$ 185. Qual o valor de uma calça? Qual o valor de uma blusa?

A resolução de um problema de matemática pode ser muito mais simples do que você imagina.

Questão 09

Um teatro possui um total de 6 fileiras. A primeira fileira foi ocupada por 6 mulheres e por 8 homens. A segunda fileira é formada por 8 mulheres e 10 homens. A terceira fileira é formada por 10 mulheres e 12 homens, e assim sucessivamente mantida a mesma regularidade, até completar a última fileira do teatro. Quantas mulheres há neste teatro?

Questão 10

Uma biblioteca empresta 35 livros em 2 dias. O bibliotecário pretende manter esse ritmo diário de empréstimo para alcançar a meta estabelecida para 18 dias. Se a meta for atingida, qual será a quantidade de livros emprestados em 15 dias?

APÊNDICE VIII

Teste de Normalidade na Nota Final da Avaliação Diagnóstica I

Tabela 10.

Teste de Normalidade na Nota Final da Avaliação Diagnóstica I

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Nota Final Avaliação 1	,089	40	,200*	,975	40	,515

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

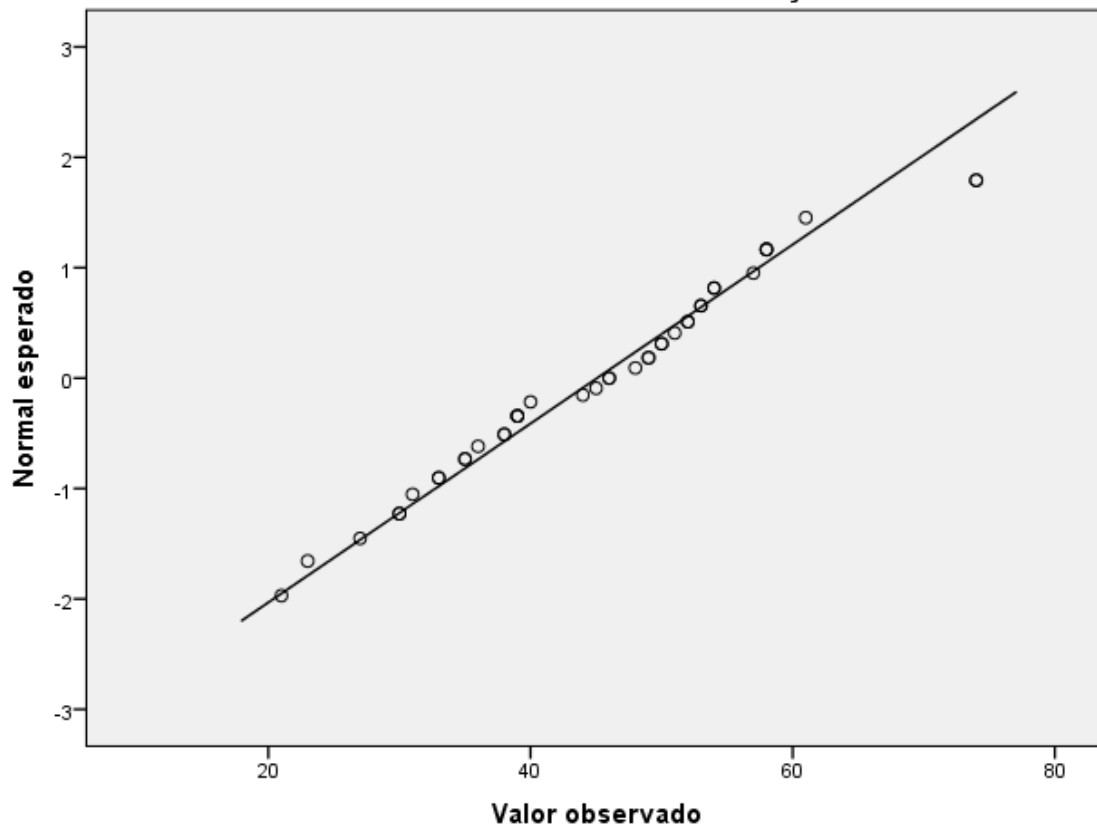


Figura 57. Normalidade da Nota Final na Avaliação Diagnóstica I

APÊNDICE IX

Tabela 11.

Teste de homogeneidade dos Fatores de Regressão na variável dependente Nota Final da Avaliação I

igem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo corrigido	738,983 ^a	3	246,328	1,706	,183
Interceptação	8491,586	1	8491,586	58,813	,000
Sexo	317,622	1	317,622	2,200	,147
Idade	1,366	1	1,366	,009	,923
Sexo * Idade	99,878	1	99,878	,692	,411
Erro	5197,792	36	144,383		
Total	87207,000	40			
Total corrigido	5936,775	39			

a. R Quadrado = ,124 (R Quadrado Ajustado = ,052)

APÊNDICE X

Teste de Normalidade na nota final da Avaliação Diagnóstica 2

Tabela 12.

Testes de Normalidade na Nota Final da Avaliação Diagnóstica 2

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Nota Final Avaliação 2	,112	40	,200*	,985	40	,868

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

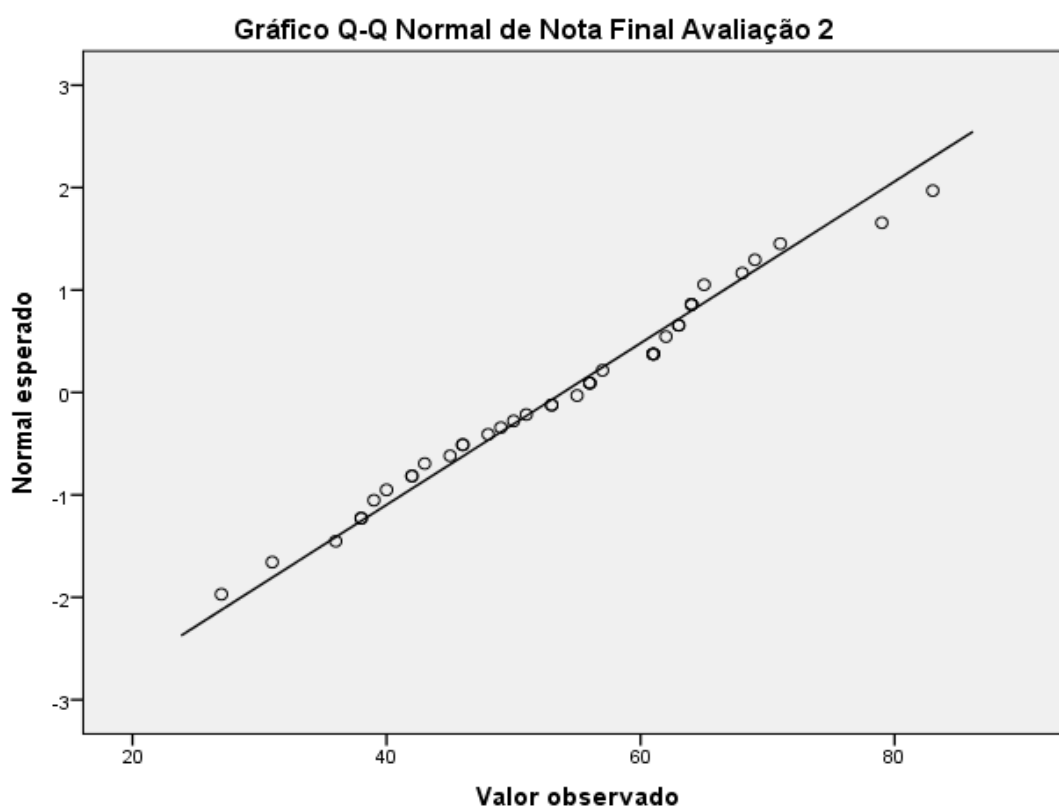


Figura 58. Normalidade na Nota Final da Avaliação 2.

APÊNDICE XI

Formação das categorias e subcategorias

a) Nota final

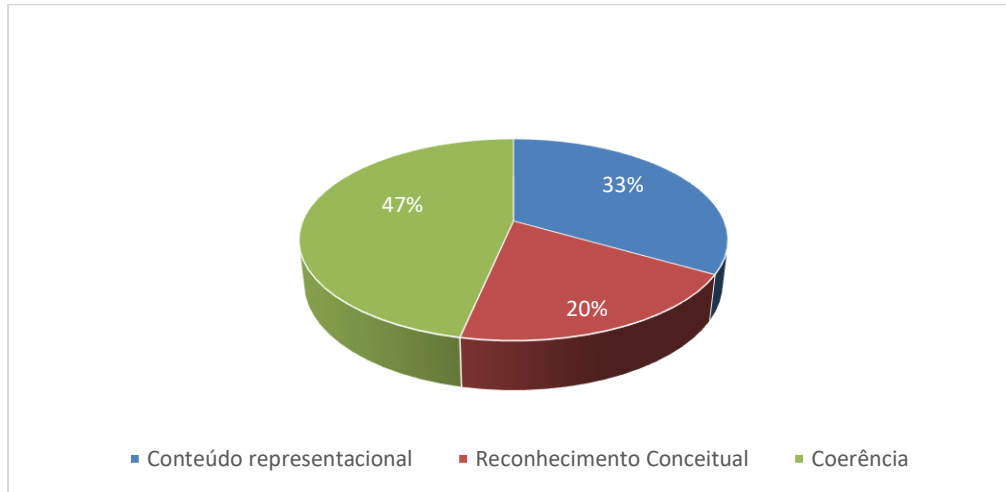


Figura 59. Composição percentual da categoria nota final

b) Categoria Coerência

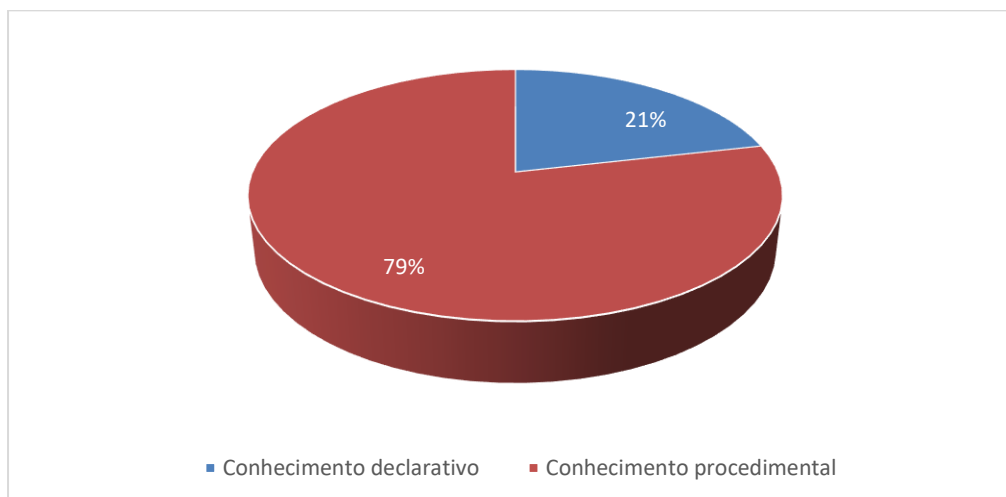


Figura 60. Composição percentual da categoria coerência

c) Subcategoria Conhecimento Procedimental

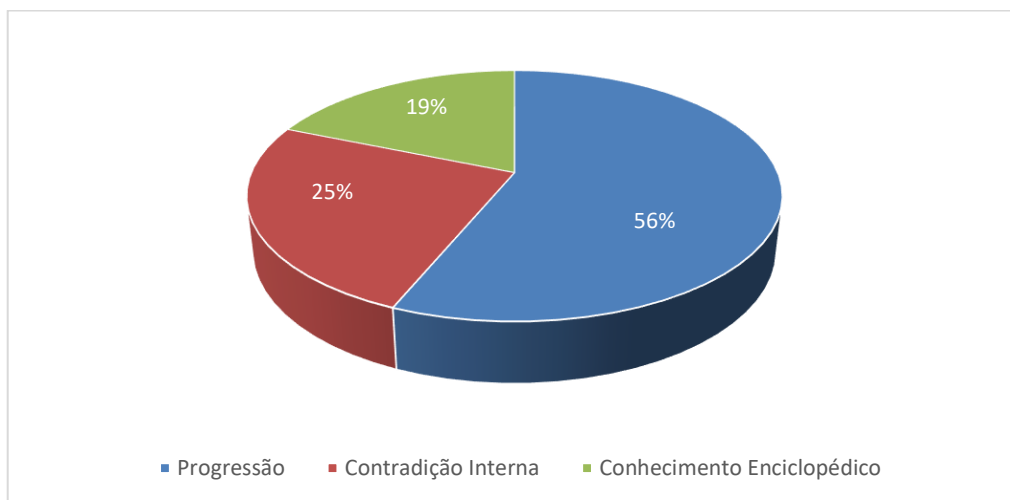
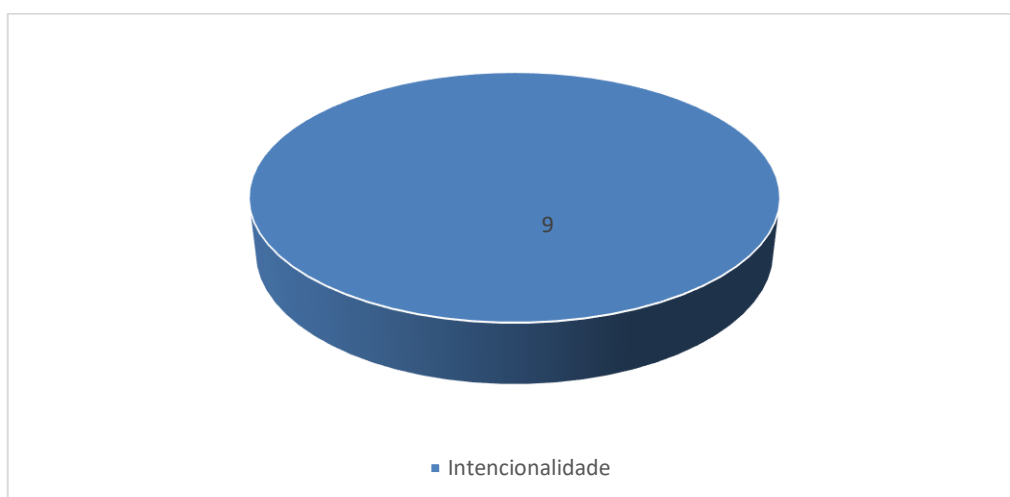


Figura 61. Composição percentual da subcategoria Conhecimento Procedimental.

D) Subcategoria Conhecimento Declarativo



e) Categoria Conteúdo Representacional

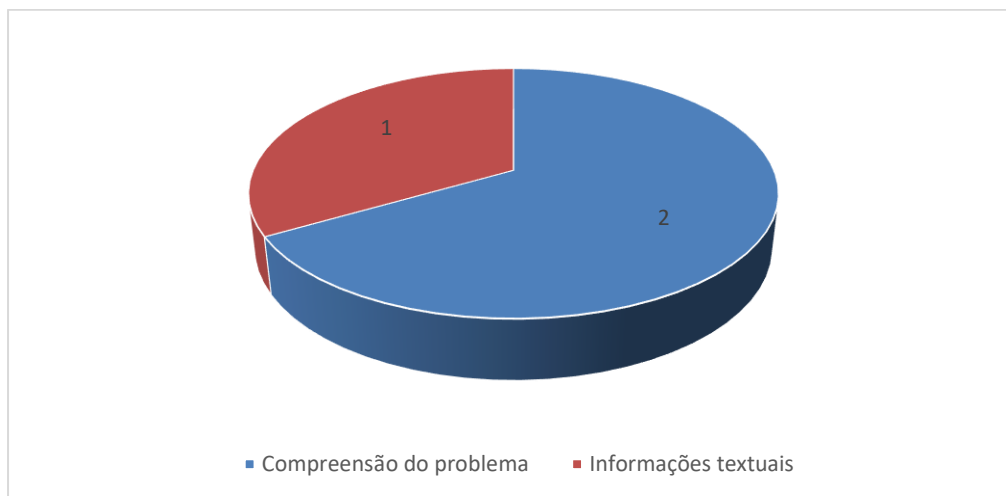


Figura 62. Composição percentual da categoria Conteúdo Representacional

f) Categoria Reconhecimento Conceitual

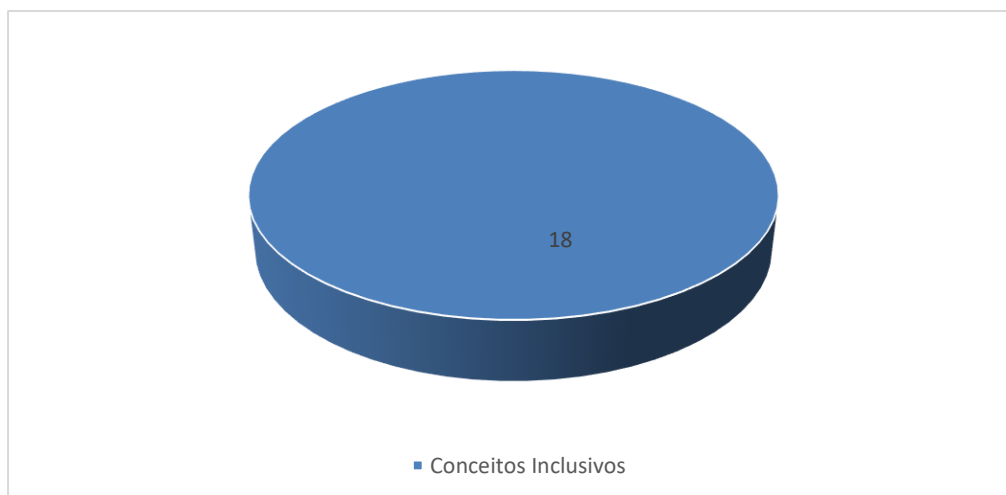


Figura 63. Composição percentual da categoria Reconhecimento Conceitual