



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPG
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – MPEJA**

ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
UM ESTUDO COM POLÍGONOS**

Salvador
2018

ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
UM ESTUDO COM POLÍGONOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos - Mestrado Profissional (MPEJA) do Departamento de Educação, Campus I da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Educação de Jovens e Adultos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Érica Valéria Alves

Salvador
2018

Universidade do Estado da Bahia

Sistema de Biblioteca

Ficha Catalográfica - Produzida pela Biblioteca Edivaldo Machado Boaventura

Vieira, André Ricardo Lucas.

Mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Um estudo com Polígonos / André Ricardo Lucas Vieira.-- Salvador, 2018.

168 fls.

Orientador: Érica Valéria Alves

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus I. Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos - MPEJA, 2018

1. Mapa conceitual.. 2. Aprendizagem significativa.. 3. Educação de jovens e adultos.. 4. Matemática.. I. Alves, Érica Valéria II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus I.

CDD: 370

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Reconhecido Homologado pelo CNE (Portaria MEC nº 1009, DOU de 11/10/13, seção 1, pág. 13.)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - MPEJA

DEDC - CAMPUS I
Departamento
de Educação



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

“Mapas Conceituais como Estratégia de Aprendizagem Significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos”

ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação (*Scripto sensu*) em Educação de Jovens e Adultos – Mestrado Profissional - MPEJA, Área de Concentração II – Formação de Professores, em 23 de maio de 2018, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação de Jovens e Adultos pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:

Prof. Dra. Érica Valéria Alves
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dra. Jocenildes Zacarias Santos
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Prof. Dr. André Ricardo Magalhães
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação Matemática
Universidade Católica de São Paulo - PUC

Prof. Dr. Marcos Antônio Santos de Jesus
Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros - FEI
Doutorado em Educação
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

DEDICATÓRIA

“... Por isso eu prefiro sorrisos, e os presentes que a vida trouxe para perto de mim. Não é sobre tudo que o seu dinheiro é capaz de comprar, e sim sobre cada momento, sorriso a se compartilhar. Também não é sobre correr contra o tempo pra ter sempre mais. Porque quando menos se espera a vida já ficou pra trás. Segura teu filho no colo, sorria e abraça os teus pais enquanto estão aqui. Que a vida é trem-bala, parceiro e a gente é só passageiro prestes a partir...” (Ana Vilela, 2017)

Dedico esse trabalho aos meus pais (in memoriam) José Paulo Vieira e Rosana Gisleine Lucas Vieira, com todo o meu amor e gratidão. Obrigado por tudo o que me ensinaram e mesmo a 24 anos distantes trago vocês e os seus ensinamentos em meu coração. Te amo pai! Te amo mãe!

AGRADECIMENTO

“[...] A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria”.

PAULO FREIRE

VIEIRA, André Ricardo Lucas. **Mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Um estudo com polígonos**. 168f. 2018. Dissertação (Mestrado) Departamento de Educação, Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2018.

RESUMO

Esta pesquisa analisa os mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa de Matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos – EJA. Tem por objetivo construir uma proposta metodológica que versasse sobre a utilização dos mapas conceituais, considerando o contexto específico da problemática que envolve o ensino de Matemática na EJA. Nesta lógica, os mapas emergem da crítica em relação à tradição de ensino que privilegia a ideia de que ensinar é simplesmente transferir conhecimento. A aprendizagem por mapas é aqui defendida como uma forma do estudante ser capaz de generalizar a aprendizagem em contextos de aplicação relevantes. Desta forma evidencia-se que a aprendizagem na sua dimensão significativa exige a compreensão e apreensão do conteúdo pelo indivíduo. Desta forma, calcada na Teoria da Aprendizagem Significativa, preconizada por David Paul Ausubel, que ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz, a pesquisa pretendeu responder à seguinte questão: De que forma os mapas conceituais podem se constituir como estratégia a fim de potencializar a aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos? O trabalho fundamenta-se na base epistemológica da pesquisa qualitativa em que o sujeito e a realidade formativa são concebidos como indissociáveis. O método em que a pesquisa se desenvolveu é o estudo de caso, tendo os testes de sondagem, a construção de mapas conceituais e o questionário de opinião como dispositivos de recolha de dados, a partir da realização de uma oficina desenvolvida em dez encontros. O estudo evidenciou, dentre outras coisas, que o mapa conceitual possibilita uma apreensão de conteúdos na área de matemática, favorecendo ao estudante a condição de organizar o conteúdo aprendido, de modo a perceber as relações hierárquicas e estruturais de sentidos e conceitos que envolvem um determinado conteúdo em Matemática, no caso em tela deste trabalho, polígonos.

Palavras-chave: Mapa conceitual; Aprendizagem significativa; Educação de jovens e adultos; Matemática

VIEIRA, André Ricardo Lucas. **Conceptual maps as a significant learning strategy in Mathematics in Youth and Adult Education: A study with polygons**. 168f. 2018. Dissertation (Master degree) Department of Education, Campus I, State University of Bahia, Salvador, 2018.

ABSTRACT

This research analyzes conceptual maps as a meaningful learning strategy for mathematics in the context of youth and adult education – YAE. It aims to build a methodological proposal that would deal with the use of conceptual maps, considering the specific context of the problematic that involves teaching mathematics in YAE. In this logic, maps emerge from criticism in relation to the idea that teaching is simply transferring knowledge. Map learning is defended here as a way for the student to be able to generalize learning in relevant application contexts. In this way shows that learning in your significant size requires understanding and apprehension of the content by the individual. Based on the Theory of Significant Learning, advocated by David Paul Ausubel, which occurs when the new information is anchored in preexisting relevant concepts (subunits) in the learner's cognitive structure, the research aimed to answer the following question: How do the can conceptual maps be used as a strategy to enhance meaningful learning in Mathematics in Youth and Adult Education? The work is based on epistemological base of qualitative research in the subject and reality formation are designed as inseparable. The method in which the research developed is the study of case taking sounding tests, the construction of concept maps and opinion survey as data collection devices, from the realization of a workshop developed in ten meetings. The study showed, among other things, that a seizure of conceptual map content in the area of mathematics, favoring the student condition to organize the content learned in order to understand the hierarchical and structural relations of directions and concepts that involve a certain content in mathematics, in the case of this work, polygons.

Keywords: Concept map; Meaningful learning; Adult and youth education; Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|------------|
| FIGURA 1 – Tela de abertura do software | 37 |
| FIGURA 2 – Tela inicial do software | 38 |
| FIGURA 3 – O <i>continuum</i> aprendizagem mecânica x significativa | 77 |
| FIGURA 4 – A aprendizagem por recepção e por descoberta | 79 |
| FIGURA 5 – Tipos de mapas conceituais quanto a estrutura | 113 |
| FIGURA 6 – Terceiro mapa conceitual da estudante Sonia | 116 |
| FIGURA 7 – Terceiro mapa conceitual da estudante Ana | 117 |
| FIGURA 8 – Terceiro mapa conceitual do estudante Iuri | 118 |
| FIGURA 9 – Terceiro mapa conceitual do estudante Jorge | 119 |
| FIGURA 10 – Terceiro mapa conceitual do estudante Luciano | 120 |
| FIGURA 11 – Terceiro mapa conceitual do estudante Douglas | 123 |
| FIGURA 12 – Terceiro mapa conceitual do estudante Leandro | 124 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|------------|
| QUADRO 1 – Síntese das etapas que constituíram a coleta de dados | 40 |
| QUADRO 2 – Relações entre aprendizagem significativa, potencial significativo e significado psicológico | 82 |
| QUADRO 3 – Dissertações do banco de teses e dissertações da CAPES | 92 |
| QUADRO 4 – Definição das estratégias de ensino | 95 |
| QUADRO 5 – Análise do primeiro mapa conceitual | 112 |
| QUADRO 6 – Análise do segundo mapa conceitual | 112 |
| QUADRO 7 – Análise do terceiro mapa conceitual | 113 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|------------|
| TABELA 1 – Resultado da Sondagem Inicial | 105 |
| TABELA 2 – Resultado da Sondagem Final | 107 |
| TABELA 3 – Categorização dos mapas produzidos pelos estudantes | 115 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- EB** – Educação Básica
- LDBEN** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- UNINOVE** – Universidade Nove de Julho
- EJA** – Educação de Jovens e Adultos
- MPEJA** – Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos
- UNEB** – Universidade do Estado da Bahia
- EF** – Ensino Fundamental
- EM** – Ensino Médio
- ES** – Ensino Superior
- UFBA** – Universidade Federal da Bahia
- UCAM** – Universidade Candido Mendes
- FAN** – Faculdade Nobre de Feira de Santana
- NUTEM** – Núcleo de Pesquisa em Matemática
- TAS** – Teoria da Aprendizagem Significativa
- DCHT** – Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias
- DEDC** – Departamento de Educação
- MEC** – Ministério de Educação
- CNE** – Conselho Nacional de Educação
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior
- BDTD** – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CDI** – Centro de Documentação e Informação
- CPEDR** – Centro de Pesquisa em Educação e Desenvolvimento Regional

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO: A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA..... | 17 |
| I.1 Justificativa e Problematização..... | 22 |
| I.2 Objetivos..... | 24 |
| I.2.1 Objetivo Geral..... | 24 |
| I.2.2 Objetivos Específicos..... | 25 |
| I.3 Estrutura organizativa da dissertação..... | 25 |
| | |
| 1. O ESTUDO DE CASO COMO TRAMA METODOLÓGICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ÁREA DE MATEMÁTICA..... | 28 |
| 1.1 Proposições da base epistemológica da pesquisa..... | 29 |
| 1.2 Cenário da pesquisa: espaços e sujeitos..... | 32 |
| 1.3 Delineamento da pesquisa..... | 33 |
| 1.3.1 Oficina..... | 34 |
| 1.3.2 Questionário..... | 41 |
| 1.4 Critérios de análise..... | 42 |
| | |
| 2. BASES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM: UM OLHAR NO DECURSO DA HISTÓRIA..... | 45 |
| 2.1 A vida e a aprendizagem..... | 46 |
| 2.2 Concepções da filosofia..... | 48 |
| 2.3 Concepções da psicologia..... | 51 |
| 2.4 Conceitos de aprendizagem na educação..... | 55 |
| 2.5 O ato de ensinar..... | 59 |
| | |
| 3. A MATEMÁTICA, O SUJEITO DA EJA E AS TEMPORALIDADES QUE CARACTERIZAM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA..... | 63 |
| 3.1 A Matemática e a EJA..... | 64 |
| 3.2 Perfil sócio histórico do sujeito da EJA..... | 67 |
| 3.3 Temporalidades da aprendizagem..... | 70 |
| 3.4 A aprendizagem significativa de Ausubel..... | 73 |
| 3.4.1 Aprendizagem por recepção e por descoberta..... | 77 |
| 3.4.2 Tipos de aprendizagem significativa..... | 80 |
| 3.4.3 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora..... | 82 |

| | |
|---|------------|
| 4. MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA A CONSTRUÇÃO E INTER-RELAÇÃO DE CONCEITOS..... | 88 |
| 4.1 Estado da Arte..... | 89 |
| 4.2 Estratégias adotadas no processo de ensino e aprendizagem..... | 93 |
| 4.3 Mapas conceituais: Uma estratégia de aprendizagem significativa em Matemática na EJA..... | 98 |
| 5. IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS DOS MAPAS CONCEITUAIS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA..... | 103 |
| 5.1 Mapeamento da aprendizagem dos estudantes. Os testes de sondagem..... | 104 |
| 5.2 A aprendizagem experiencial de polígonos por mapas conceituais..... | 110 |
| 5.3 Mapas conceituais para quê? O que dizem os estudantes..... | 126 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 137 |
| REFERÊNCIAS..... | 143 |
| APÊNDICES..... | 150 |

INTRODUÇÃO

*A construção do objeto de pesquisa: Da
problematização aos objetivos*

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre. (FREIRE, 2005, p. 53).

Início a escrita desta introdução com a perspectiva de escrever um pouco de minha trajetória de formação/profissão como forma de estabelecer conexões entre os eventos sucessivos de minha vida, com as subjetividades de minha pessoa. Ao fazer esse movimento, percebo que as relações que estabeleço com o mundo marcam a minha forma de pensar, de agir e de sentir à docência em minha vida, atravessada pelas experiências formativas que pude vivenciar ao longo da minha trajetória docente.

De acordo com Soares (2008, p.15), “a educação tem se tornado fundamental na formação dos sujeitos, pois é a partir dela que, em geral, o cidadão consegue ascender para patamares sociais mais elevados”. Destaca-se que nessa etapa são aprendidos conhecimentos, competências e habilidades, como resposta a uma intensa participação no processo de ensino e aprendizagem, oferecidos no *lócus* da sala de aula, visto que esse é um ambiente de intensa vida cultural.

Ressalta-se, desta forma, que além da formação especializada de cada uma das disciplinas oferecidas na escola, entender e compreender os conhecimentos previstos para a Educação Básica (EB) são de suma importância para a formação do professor. Hoje se vive numa sociedade marcada pela busca intensiva do conhecimento, tendo por principal característica a demanda infinita por aprendizagem. Assim, a definição de professor inclina-se para o desafio de cuidar da aprendizagem. Nesse sentido, cabe ao professor dispor de conhecimentos, práticas e estratégias renovados para viabilizar o direito de aprender.

A Matemática integrante comum da base de formação educacional do indivíduo caracteriza-se como um campo de saber essencial, ainda mais nos dias atuais, em que a diversidade de estratégias a fim de favorecer a aprendizagem, construída em grande parte a partir deste conhecimento, torna-se necessária em quase todas as atividades do cotidiano. A Matemática estrutura o pensamento pelo viés do raciocínio, além de ser uma ferramenta para tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

Pensar no processo de ensino e aprendizagem significa considerar uma gama de aspectos inter-relacionados. Muitas vezes, os aspectos cognitivos do ensinar e do aprender figuram como os mais importantes nesse processo.

Por acreditar nesta importância e por ter vivenciado essa relação de ensino e aprendizagem ao longo do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), é que iniciei minha graduação em Matemática, no ano de 1996 na Universidade Nove de Julho (UNINOVE) em São Paulo. Tive uma forte identificação com o curso e, principalmente, com as disciplinas de Cálculo, Física e as de Educação, que versam sobre a formação do professor e, por isso, ainda no primeiro ano de graduação já, ministrava aulas em escolas públicas estaduais.

Durante minha formação acadêmica, observei que o conceito de aprendizagem tem uma história, e esta se desenvolve em função de várias características contextuais, sociais e histórico-culturais em que os teóricos estão inseridos. O século XXI surgia em um momento de profundas mudanças paradigmáticas no que se refere ao entendimento de como os seres humanos constroem conhecimento. Durante os séculos anteriores, a epistemologia era direcionada por um paradigma cartesiano que não dava conta de explicar o fenômeno do conhecer e de sua complexidade.

Assim a motivação para o desenvolvimento deste trabalho nasceu de minha inquietação em querer compreender como o outro aprende e como ele se relaciona com o objeto de seu estudo, no caso as diferentes concepções de estratégias para o ensino de Matemática, dentre as quais o mapa conceitual. Sempre me inquietou a tradição de ensino que privilegiava a ideia de que ensinar era simplesmente transferir conhecimento.

Ademais deste problema, tive uma formação voltada para uma concepção de que ser um bom professor significava conhecer a Matemática e as formas mais notáveis de se resolver um problema. Essa ideologia produzia uma ótica de que quem fazia Matemática precisava ser um especialista do raciocínio lógico e um conhecedor exímio da linguagem matemática. O que fazer com esse conhecimento, não interessava. Era preciso, portanto, aprender definições, axiomas e algoritmos para poder demonstrar a validade de teoremas e proposições. É dessa concepção que vejo um problema para e no ensino de Matemática.

Para o ensino, pois conhecer a linguagem matemática, saber axiomas e algoritmos não é indicativo, apenas, de ser um bom professor de Matemática. No ensino, pois, a condição de conhecedor faz com que o professor acredite que o seu

trabalho se limita a ensinar os estudantes como aprender as técnicas de resolução de problemas. A docência requer muito mais saberes do que os que nessa lógica se apresentam.

Saber o que e como ensinar, considerando os aspectos do ensino de Matemática, só se aprende a partir da interação com o outro no ambiente escolar e não por manuais de ensino, muito menos por domínio de concepções teóricas e técnicas do pensamento matemático. O ensino necessita ser contextual e partir da necessidade que o sujeito aprendente apresenta. A licenciatura me facultou bom desenvolvimento das aprendizagens de axiomas e algoritmos, mas não me oportunizou compreender como essa teoria me ajudaria a fazer um ensino significativo ao aluno da EB. Tenho a clareza de que não nasci professor, mas que me constituo a partir das conexões que estabeleço com o mundo, marcadas pelas escolhas que faço.

No período de 2003 a 2005 ministrei, ainda em São Paulo, aulas na Educação de Jovens e Adultos (EJA), modalidade esta que, até então, tinha como objetivo resgatar e suprir a escolaridade do jovem e do adulto no EF e EM, que fora interrompida durante anos, visando reparar e propiciar a esta classe de educandos um ensino mais acelerado e voltado para as necessidades imediatas. Outro aspecto que não pudera ser deixado de lado se remetia à adequação do jovem e do adulto para as exigências de um mercado de trabalho que prima por ser competitivo, dominado pela tecnologia e pelas constantes inovações da era globalizada que vivemos.

Preocupado com estas questões foi que em 2005 iniciei a primeira especialização *lato sensu*, na Universidade Nove de Julho (UNINOVE), em Cálculo Diferencial e Integral. Nesse curso, estudei de forma mais aprofundada questões ligadas à Matemática e assim pude refletir como o trabalho em sala de aula representa um desafio para o professor na medida em que exige que ele o conduza de forma significativa e estimulante para o aluno.

Em 2006, movido pelo desejo de atuar no Ensino Superior (ES), logrei aprovação em seleção interna no Centro Universitário Ages em Paripiranga – BA, onde ministrei aulas de Matemática e Cálculo e atuei como coordenador do Núcleo de Pesquisa em Matemática – NUTEM até o ano de 2008.

Em minha trajetória de formação e atuação profissional, os estudos que realizei estavam calcados nos pressupostos teóricos de uma ação pedagógica voltada para a formação de conceitos em Matemática a partir de proposta didático-pedagógica

desenvolvida no contexto de um projeto do NUTEM. Outro aspecto relevante analisado foram as relações entre o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem matemática, elencando as implicações relativas a essa compreensão para a organização das ações docentes.

Os cursos realizados ao longo de minha formação me faziam perceber que a Matemática tradicionalmente ensinada nas escolas, que tinha como objetivo a transmissão de regras por meio de intensiva exercitação dificultava a aprendizagem. Descobrir estratégias de se trabalhar com a Matemática, de modo que as pessoas percebam que pensamos matematicamente o tempo todo, resolvemos problemas durante vários momentos do dia e somos convidados a pensar de forma lógica cotidianamente se constitui num verdadeiro desafio.

Diversas variáveis intervêm no ensino de Matemática e conseqüentemente na aprendizagem de jovens e adultos: um público especial, um curso com limitação de tempo, a falta de materiais específicos para esse público e um professor geralmente sem formação específica para essa atuação. Tendo sido o educando adulto um “excluído” da escola regular e tendo o ensino da Matemática formal contribuído parcialmente nesse processo de exclusão, uma das metas da educação de jovens e adultos passaria a ser a reversão dessa situação.

Em 2007 resolvi investir novamente na minha qualificação docente, direcionando agora os meus estudos para compreender o universo do magistério, buscando criar condições temporais e espaciais para que eu pudesse inserir-me em experiências formativas que me ajudassem a compreender como o ser professor poderia em mim se tornar uma realidade de fato e de que maneira eu criaria estratégias para potencializar uma aprendizagem que se tornasse significativa aos meus alunos. Aqui foi o momento de me inserir novamente na escola e poder buscar nela os elementos necessários para reorganizar o meu processo de formação. Nesta oportunidade lecionei no Colégio Nobre, em Feira de Santana, ministrando as disciplinas de Matemática e Física, para o EF e EM até o ano de 2014.

Ainda como professor do Colégio Nobre tive a oportunidade em 2010 de viver a experiência de me tornar professor da Faculdade Nobre de Feira de Santana (FAN), no qual permaneço até hoje, nos cursos de Engenharia e assim me possibilitar, com o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, direcionar o aluno para uma reflexão produtiva de conceitos e vivências, tirando desses saberes seus entendimentos e experiências.

Em 2013, prestei seleção pública para professor substituto da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Como logrei aprovação, fui convocado e, exerci a função de professor nos cursos de Engenharias de Pesca e Sanitária e Ambiental do Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias (DCHT) no município de Xique-Xique/BA até o ano de 2016.

Uma das experiências mais ricas na tessitura dessa teia foi vivida em 2014 quando iniciei minha segunda especialização *lato sensu*, na Universidade Candido Mendes (UCAM), em Educação de Jovens e Adultos. A partir desse aprofundamento pude perceber que a EJA é uma educação permanente, embora enfrente desafios é uma chave imprescindível para o exercício da cidadania, possibilitando aos seus alunos utilizar os diferentes códigos de linguagem, para bem se comunicar e interpretar a realidade que o cerca a partir de uma postura consciente, crítica e responsável frente aos problemas sociais.

Em 2015 fui aprovado na seleção do Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos – MPEJA, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, o único do Brasil a se debruçar sobre este recorte epistemológico. Vale ressaltar que a experiência adquirida ao longo do curso me permitiu constatar que a EJA apresenta em sua trajetória desafios e dificuldades, como também apresenta mudanças significativas ao longo deste processo que tem o aluno como principal foco.

Paralelamente a esta experiência docente e de pesquisador, realizei a coordenação pedagógica da Escola Juscelino Kubitschek em Feira de Santana - BA. Durante esta atividade, pude participar de várias formações de professores e coordenadores pedagógicos.

Em 2016, já interessado em poder desenvolver estudos na área de formação docente novamente prestei seleção também para professor substituto da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e fui aprovado para exercer a função de professor no curso de Licenciatura em Matemática no Departamento de Educação (DEDC) na cidade de Senhor do Bonfim/BA, onde permaneço até hoje.

I.1 Justificativa e Problematização

Não é raro encontrarmos, dentro do trabalho cotidiano das escolas, professores de Matemática ensinando esta disciplina de forma “rotineira”, onde os conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se

restringe a aulas expositivas sobre os conceitos e a aplicação de exercícios de fixação todos com a mesma estrutura (ALVES, 1999). Essa prática educacional tem consequências diretas na relação do aluno com a aprendizagem matemática, na sua percepção sobre as aulas e sobre a compreensão dos conhecimentos matemáticos.

Acredito que repensar o ensino é um processo que pode levar a mudanças na abordagem da formação acadêmica dos professores. A questão do fazer pedagógico tem sido bastante discutida pelos educadores preocupados e comprometidos com a promoção expressiva dos seus alunos, no sentido de favorecer o surgimento de atores autônomos, críticos e criativos na sociedade. Portanto, um dos fatores para uma educação de qualidade está diretamente condicionada ao fato do professor compreender que o seu fazer pedagógico é também determinante para desenvolver o intelecto dos alunos.

No entanto, responsabilizar os educadores na formação holística do educando no processo ensino-aprendizagem representa apontar para o fundamento da reflexão como proposta de (re) pensar os fazeres inerentes da trama pedagógica. A ênfase na reflexão e construção da ação pedagógica busca entrelaçar a construção de veículos de qualidade no desenvolvimento da aprendizagem necessitando que a equipe pedagógica, considere a aprendizagem como um processo articulador de forma conjunta entre professores, alunos, pais e comunidade; valorizando a autoestima e o ensino-aprendizagem dos discentes.

Esta pesquisa, sob a ótica da Aprendizagem Significativa, tem o intuito de apresentar os mapas conceituais como uma estratégia facilitadora para tornar mais eficaz a aprendizagem dos conteúdos de Matemática, reconhecendo os processos mentais que são mobilizados para a produção de novos conhecimentos e almejando, de fato, a ocorrência de uma aprendizagem significativa com significado, compreensão, sentido e capacidade de transferência.

Nesse sentido, acredita-se que o uso de mapas conceituais pode estimular e organizar a criação e a comunicação de ideias complexas, propiciando uma aprendizagem significativa e, assim, tornando-se uma estratégia possível para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

A fim de que esse objeto estivesse mais claro, foi necessário discutir alguns fundamentos presentes nas obras de Ausubel (1982), Novak (1988; 2003) e Moreira (1999; 2010; 2012) entre outros, que analisam estratégias de se trabalhar com ferramentas metodológicas desencadeadoras de uma aprendizagem significativa.

Por me interessar pela compreensão de como a aprendizagem pode ser potencializada e se tornar significativa, à medida que o sujeito organiza o seu conhecimento através de uma hierarquização dos conceitos, ou seja, dos mapas conceituais, debruçei-me no estudo do tema, desenvolvendo-o no âmbito da abordagem qualitativa, pois demonstram ser uma estratégia que possibilita desenvolver um processo cognitivo de aprendizagem em que o próprio sujeito orienta a aquisição de novas informações, relacionando-as diretamente com a estrutura de conhecimento prévio de como um determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que assim pode visualizar e analisar a sua profundidade e a sua extensão.

Neste contexto, a ideia que se consagrou foi a de desenvolver uma pesquisa com foco na produção de mapas conceituais no âmbito do trabalho pedagógico da EJA, se constituindo como uma estratégia educacional a serviço da produção de conhecimento em Matemática.

Desta maneira, a questão norteadora desta pesquisa foi: *De que forma os mapas conceituais podem se constituir como estratégia a fim de potencializar a aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos?*

I.2 Objetivos

Com base na Teoria da Educação de Joseph Novak, tendo como pano de fundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e como cenário a Educação de Jovens e Adultos, apresento os objetivos do trabalho que muito me ajudaram na tomada de decisões quanto aos aspectos metodológicos da pesquisa sinalizando como proceder para chegar aos resultados.

I.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral foi tratado em seu sentido mais amplo e constituiu a ação que conduziu ao tratamento da questão abordada no problema de pesquisa. Desta maneira aponto como objetivo geral *construir uma proposta metodológica que verse sobre a utilização dos mapas conceituais como estratégia de promoção da aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos.*

I.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos apresentaram, de forma detalhada, as ações que se intencionou alcançar e que estabeleceram estreita relação com as particularidades relativas à construção dos mapas conceituais.

No que tange aos objetivos específicos, são eles: *refletir as potencialidades dos mapas conceituais na elucidação de outros saberes cognitivos durante os processos de aprendizagem; discutir a contribuição do uso dos mapas conceituais para promoção de estratégias metodológicas de aprendizagem; compreender como os mapas conceituais podem se constituir como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa.*

I.3 Estrutura organizativa da dissertação

Para fins metodológicos, além desta introdução, este trabalho está estruturado em cinco capítulos divididos em seções e subseções, independentes e complementares.

O primeiro capítulo, O ESTUDO DE CASO COMO TRAMA METODOLÓGICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A MATEMÁTICA apresenta os fundamentos epistemológicos da pesquisa qualitativa, centrando o olhar no estudo de caso. Evidencia os principais autores que discutem o estudo de caso como método de desenvolvimento de pesquisa, considerando a sua pertinência na área da Matemática.

Discorre ainda sobre os dispositivos da pesquisa, realizando a delimitação da unidade a ser estudada, descrevendo como se deu o procedimento de coleta de dados, seguido da apresentação dos modelos de seleção, análise e interpretação dos dados relacionando com a base teórica da aprendizagem significativa. Nesse bojo, a ideia foi evidenciar a pertinência do estudo de caso deixando claro a base epistêmica deste método de pesquisa e o recorte que foi feito no trabalho, considerando os espaços, sujeitos e filiação teórica (Teoria de Ausubel) no estudo.

O capítulo II, BASES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM: UM OLHAR NO CURSO DA HISTÓRIA, inicia a discussão sobre os conceitos de aprendizagem ao longo da história, centrando um olhar para as discussões filosóficas e psicológicas. Sistematiza essas discussões assumindo a

perspectiva de que a aprendizagem está relacionada ao ensino delimitando a reflexão sobre os conceitos na área de Educação.

No terceiro capítulo, intitulado A MATEMÁTICA, O SUJEITO DA EJA E AS TEMPORALIDADES QUE CARACTERIZAM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA apresento a teoria de David Paul Ausubel, sempre criando relações com o objeto de pesquisa, demarcando o lugar da produção de uma aprendizagem significativa a partir dos mapas conceituais em Matemática na Educação de Jovens e Adultos. Relaciono a ideia da aprendizagem significativa inserindo a categoria tempo. Nesta perspectiva, a ideia foi centrar a lógica nos diferentes tempos de aprendizagem do sujeito (o da escola, logo o cronológico e o do eu, o da subjetividade do sujeito). Assim, foi pertinente discutir o tempo de aprendizagem da Matemática na EJA e no contexto de desenvolvimento cognitivo do sujeito transversalizada pela teoria de Ausubel e pelo conhecimento matemático.

O capítulo IV, MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA A CONSTRUÇÃO E INTER-RELAÇÃO DE CONCEITOS, apresenta inicialmente um panorama dos trabalhos científicos que se utilizaram dos mapas conceituais em Matemática nos bancos de teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira (BDTD), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Universidade do Estado da Bahia (UNEB), com o objetivo de evidenciar as inúmeras possibilidades de se trabalhar com essa estratégia. Num segundo momento, a partir da discussão de estratégias de ensino e aprendizagem, apresento os referenciais teóricos que embasaram a pesquisa destacando os conceitos e características dos mapas conceituais e suas contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem em geral.

No quinto capítulo apresento uma discussão centrada nas IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS DOS MAPAS CONCEITUAIS NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EJA. Os resultados obtidos são apresentados através da utilização da análise dos dados coletados durante a pesquisa. Neste capítulo também é discutido de que maneira o levantamento de conhecimentos prévios e a elaboração de mapas conceituais influenciaram nas respostas obtidas pelo questionário de opinião.

Após o quinto capítulo apresento as considerações finais, revelando os achados da pesquisa, sobretudo no campo da formação teórico metodológica, que

apontam para construção de possibilidades didático metodológicas para o ensino de Matemática na EJA. E, por fim, são dispostos as referências e os apêndices.

No que tange ao produto dessa dissertação, que se apresenta não como uma orientação metodológica, muito menos como um modelo para uso de mapas conceituais, esse material se constitui como um mecanismo de inspiração para que professores e alunos no contexto da EJA possam ter ideias e modos outros para o trabalho com a Matemática a fim de potencializar uma aprendizagem significativa. Trata-se de alvitrar uma proposta metodológica que será explicitada e fundamentada pelos princípios interpretativos produzidos a partir dos capítulos dessa dissertação.

CAPÍTULO I

*O estudo de caso como trama metodológica:
Contribuições para a Matemática*

Neste capítulo apresento as bases epistemológicas da pesquisa e o método selecionado para o seu desenvolvimento. Apresento também o caminho trilhado para a coleta dos dados e como os mesmos foram analisados. São ainda apresentados os perfis dos sujeitos colaboradores do estudo, bem como o *lócus* onde a pesquisa foi realizada.

1.1 Proposições da base epistemológica da pesquisa

Vivemos um momento no qual se deve considerar os paradigmas em educação que implicam em releituras das teorias pedagógicas e das metodologias de pesquisa em educação.

Pesquisa-se a sociedade para contribuir com a evolução do pensamento da própria sociedade. Daí advém a ideia de se promover uma pesquisa qualitativa fincada nas razões do como e de que forma. Essa concepção fundamenta a lógica de uma razão que não focaliza o estudo meramente em seus aspectos quantitativos, pois visa compreender que o sujeito pesquisador, observador é parte integrante do processo de conhecimento, assim interpreta e interage com os fenômenos sociais, promovendo significados.

A fim de desenvolver o estudo em questão, a partir da compreensão da realidade social, aqui também entendida como a realidade educacional da Educação de Jovens e Adultos, desenvolvemos pesquisa qualitativa, defendida por Minayo (1994), ao dizer que:

A realidade social é o próprio dinamismo da vida individual e coletiva com toda riqueza de significados dela transbordante. Essa mesma realidade é mais rica que qualquer pensamento e qualquer discurso que possamos elaborar sobre ela. (MINAYO, 1994, p. 15).

A perspectiva da construção social é a raiz do conhecimento, da cognição e das representações nos campos sociais da sua produção, distribuição e utilização. Todo processo de construção de conhecimento, marcadamente o do adulto, aluno da EJA, é permeado por suas vivências, cuja lembrança é mobilizada em determinados momentos durante a aprendizagem escolar.

O conhecimento matemático, como todas as formas de conhecimento, representa as experiências materiais das pessoas que interagem em contextos

particulares, em certas culturas e períodos históricos. Tendo em conta essa dimensão social, o sistema educativo — e em particular o sistema escolar — estabelece uma variedade de interações com a comunidade matemática, já que se ocupa em garantir que as novas gerações sejam introduzidas aos recursos matemáticos utilizados socialmente e na rede de significados (ou na visão do mundo) em que se encontram situados; isto é, organiza um modo de prática matemática (RICO, 1997, p. 23).

As finalidades de natureza social atribuídas ao ensino da Matemática na EJA incluem a qualificação profissional indispensável para atender às necessidades do mercado de trabalho, bem como às necessidades de funcionamento da sociedade atual. Outra finalidade importante, também de natureza social, é proporcionar ao cidadão comum às ferramentas matemáticas básicas para o seu desempenho. Neste contexto, tais ferramentas constituem um arsenal de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo do sujeito, dando-lhe condições de produzir significados, no campo da Matemática, para uso em sua vida social.

Garnica (2004, p. 86) define pesquisa qualitativa como aquela que apresenta algumas características, tais como: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Ressalte-se que tais características não devem ser vistas como regras, visto que as compreensões do que seja a pesquisa qualitativa está em constante movimento, inclusive na área de Matemática. Assim, em consonância com tais características, os autores Araújo e Borba (2004) defendem que pesquisa qualitativa deve ter por trás uma visão de conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos metodológicos de que o pesquisador deverá lançar mão para realizar seu estudo.

Desta forma a pesquisa foi desenvolvida por meio dos pressupostos teóricos do estudo de caso. Segundo Yin (2010, p.39), “o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu

contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”.

Ao definir estudo de caso, Yin toma por base não apenas as peculiaridades do fenômeno estudado, mas também todo um conjunto de características associadas ao processo de coleta e estratégias de análise de dados.

Para Gil (2009) o estudo de caso possui diversas vantagens, dentre elas, o estímulo às novas descobertas e a flexibilidade no que concerne as ideias iniciais do estudo, posto que, com maior aprofundamento podem suscitar outros aspectos que não foram previstos inicialmente.

No entanto para se fazer um bom estudo de caso três aspectos devem ser considerados: a natureza da experiência, enquanto fenômeno a ser investigado, o conhecimento que se pretende alcançar e a possibilidade de generalização de estudos a partir do método.

Segundo Ponte (2006), na Educação Matemática, os estudos de caso têm sido utilizados para investigar questões de aprendizagem dos alunos bem como do conhecimento e das práticas profissionais de docentes. Desta forma, o autor conclui que os estudos de caso contribuem para um melhor entendimento dos problemas da prática e das instituições educativas, configurando um papel significativo no desenvolvimento do conhecimento em Educação Matemática.

1.2 Cenário da pesquisa: Espaços e sujeitos

A pesquisa aconteceu em uma escola pública estadual situada no município de Senhor do Bonfim. O município está localizado no centro norte da Bahia, mais especificamente no Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru, a uma distância de 375 km da capital Salvador. Tem uma população de aproximadamente 81.330 habitantes, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015). Pela sua localização privilegiada, se consolidou como centro de referência educacional para as demais cidades que compõem o Território.

Os critérios de escolha deste município, devem-se ao fato de após ter sido aprovado na seleção de professores da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), o pesquisador passou a atuar como docente no Departamento de Educação em Senhor do Bonfim, desenvolvendo projetos relacionados aos processos de formação de professores de Matemática. Outro aspecto, foi o desejo de contribuir com o município,

fazendo uma pesquisa que me permitisse devolver à localidade uma proposta de trabalho e um determinado produto por se tratar de um mestrado profissional.

A referida escola funciona nos três turnos, sendo que no matutino e no vespertino são ministradas aulas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio regular. No noturno todas as turmas são de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental e Ensino Médio).

A escolha dessa escola se deu pelo fato de estar bem localizada o que favoreceu o acesso por parte dos estudantes a qualquer momento do dia, visto que muitos moravam distantes da unidade escolar, dispor de sala de aula e laboratório de informática para que a oficina fosse aplicada e finalmente pela quantidade de alunos matriculados na modalidade EJA.

Após ter recebido autorização por parte das professoras, visitei as cinco turmas, explicando o projeto e convidando os estudantes a participarem da pesquisa. Nesta oportunidade foi deixada, para cada aluno, uma ficha de inscrição (Apêndice 2).

Voltei a escola, dois dias depois, para recolher as fichas de inscrição e marcarmos o início da oficina. É importante frisar que do total de 86 fichas distribuídas, foram devolvidas 11 fichas, isto é, 11 alunos aceitaram participar do estudo, de acordo com os critérios estabelecidos, com idades variando entre 18 e 23 anos.

Como o pano de fundo da pesquisa é a Educação de Jovens e Adultos todos os 11 estudantes, são do turno noturno e regularmente matriculados no tempo formativo III do eixo VII, que aqui serão identificados como Iuri, Sonia, Eduardo, Jorge, Dario, Luciano, Ana, Leandro, Elisangela, Getúlio e Douglas.

Ressalto ainda que os parâmetros norteadores utilizados na definição dos sujeitos que estiveram envolvidos na pesquisa foram: ter disponibilidade no contra turno (vespertino) para participar das oficinas, pois os encontros se configuraram como uma atividade extraclasse, e afirmar o compromisso de envolvimento em todas as atividades desenvolvidas para a produção de material e coleta de dados.

Quando se fala no perfil dos educandos nos deparamos com sujeitos de diversas faixas etárias e com inúmeras histórias de vidas que por diversos motivos foram excluídos da escola “regular” ou que pelo ingresso no mercado de trabalho evadiram-se dela. Os jovens, adultos e idosos que constituem este grupo heterogêneo do ponto de vista social e econômico são delimitados segundo Oliveira (1996) não somente pela idade, mas por serem um conjunto de indivíduos heterogêneos, com

especificidades próprias, inseridos na diversidade de grupos geracionais e culturais distintos presente na sociedade atual.

Vale ressaltar que as condições para a realização da pesquisa foram satisfatórias, pois a sala apresentava iluminação e ventilação adequadas ao bom desenvolvimento da oficina, o que favoreceu a realização dos encontros teóricos.

Para a construção dos mapas conceituais utilizamos o laboratório de informática que dispunha de um computador para cada estudante, todos funcionando bem.

Os dados da pesquisa foram coletados em um tempo cronológico de dois meses, por reconhecer que cada um possui uma competência temporal específica, conjugada em primeira pessoa, que dá ao sujeito a condição de desenvolver os processos de aprendizagens com autonomia.

1.3 Delineamento da pesquisa

Inicialmente o projeto de pesquisa foi devidamente apresentado para a equipe diretiva da escola e posteriormente para as duas professoras de Matemática que no ano letivo de 2017 lecionaram nas turmas da EJA.

Após serem sanadas algumas dúvidas, tais como período de aplicação da oficina, periodicidade do uso do laboratório de informática, necessidade de material e a instalação do software, a direção autorizou a realização da pesquisa com total apoio da coordenação pedagógica e das professoras. Nesta oportunidade, alguns encaminhamentos foram feitos a fim de garantir que a pesquisa transcorresse da melhor forma possível, como acesso as dependências da escola, espaço físico (sala de aula) e o laboratório de informática para a realização da oficina.

Os encontros aconteciam duas vezes na semana, sempre às quintas e sextas feiras, no vespertino, com duração em média de 2 a 3 horas.

Este trabalho foi dividido em dois momentos, pensados a partir da essencialidade do estudo de caso, bem como da dinâmica da EJA no *lócus* da pesquisa. No primeiro momento à realização de uma oficina com duração de 10 encontros, nos quais foram aplicados no início e no fim da oficina um teste de sondagem (Apêndice 3) e a construção de mapas conceituais. No segundo momento foi aplicado um questionário de opinião (Apêndice 5) junto aos alunos.

1.3.1 Oficina

Segundo Ferreira (2009), a palavra oficina designa um lugar onde se exerce um ofício, laboratório, ou seja, lugar onde se cria, manipula ou produz algo.

Segundo Costa (2009)

Historicamente a oficina, no campo da educação, esteve relacionada à educação popular, à animação sociocultural e ao trabalho social. Este instrumento tinha por finalidade socialização e aprendizagem através do desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e competências de uma maneira participativa e pertinente com as culturas dos participantes [...] (COSTA, 2009, p. 212).

Desta forma, entende-se por oficinas pedagógicas, os espaços e tempos de aprendizagem coletiva, de maneira que os sujeitos terão a chance de produzir conhecimentos a partir das interações com os demais, tornando assim, a aprendizagem significativa.

Nas oficinas, o espaço da sala de aula se transforma em locais abertos e dinâmicos em que, ao participarmos desse espaço, colocamo-nos a ensinar o que sabemos e estamos dispostos para aprender com que outros têm a nos dizer.

Assim, as oficinas, ao proporem um espaço de diálogo em que todos são convidados a participar, seja através de seus silêncios ou de suas falas, abrangem, como ponto de reflexão, os saberes que estão naquele espaço, onde os mesmos possivelmente podem contribuir para pensar coletivo, ou individualmente sobre algo.

Consideradas uma estratégia metodológica de ensino e aprendizagem, as oficinas oportunizam fatores de exposição e experienciais, pois de acordo com Ceccim e Carvalho (2005, p. 90) “para incorporar modos e perfis, são necessárias exposições de si e contato com a alteridade (o outro despertando diferença em nós)”. Inserem-se neste contexto não para propiciar transmissão estanque de conhecimentos, mas para favorecer a experiência dos estudantes em situações mais próximas, no caso a Matemática.

Cada estudante, no tempo e espaço da oficina, testa e aperfeiçoa suas potencialidades. Para Lima (2010) a participação não é passiva, depende da vontade e dos desejos do sujeito; pois as oficinas não se definem por um modelo homogêneo de intervenção, são singulares e diversas e almejam à produção de subjetividades

criativas frente às exigências do cotidiano, bem como a reinvenção do sujeito, da vida e das coisas.

Segundo Ausubel; Novak; Hanesian (1980) a aprendizagem significativa será eficaz por meio de oficinas pedagógicas, se estas estiverem em conformidade com a realidade do estudante, valorizando os seus conhecimentos prévios, trazendo outras ideias, outros conceitos, de tal forma que o educando passe a perceber a relação entre os conteúdos.

A oficina foi organizada no sentido de privilegiar a criação dos mapas conceituais, que além da possibilidade de responder ao problema de pesquisa, oportunizou ao pesquisador mediar um processo de construção de autoria, vivenciado pelos estudantes.

Desta forma, Magalhães destaca que

“O uso dos mapas conceituais no ensino de Matemática mostra-se como uma boa aplicação, na qual tanto o estudante pode designar graficamente as relações entre os aspectos de um conceito aprendido, como o professor pode utilizar o mapa como forma de conduzir sua aula ou realizar análises comparativas entre o mapa do expert (professor) e dos principiantes (alunos) (MAGALHÃES, 2009, p. 82).

A partir de agora descreverei os 10 encontros da oficina intitulada *Mapas Conceituais e o Estudo de Polígonos na EJA* que foi desenvolvida para a concretização desse trabalho.

No que tange ao objeto matemático estudado nesta dissertação, a escolha se deu em detrimento dos próprios estudantes quando preencheram a ficha de inscrição. Nela estavam relacionados alguns conteúdos matemáticos que poderiam ser desenvolvidos ao longo dessa oficina, porém o estudo dos polígonos foi escolhido por 09 dos 11 sujeitos. Ressalto que outros temas necessários foram abordados durante a aplicação da oficina, são eles: Triângulos, Quadriláteros e suas respectivas propriedades.

No primeiro encontro da oficina foi aplicado o teste de sondagem aos alunos, com o objetivo de coletar informações a respeito das possíveis concepções prévias que eles tinham sobre polígonos, tipos de polígonos e suas respectivas propriedades. Para tentar alcançar tal objetivo, as questões selecionadas abrangeram o maior número de situações variadas e pertinentes para o aluno da EJA.

De acordo com Appolinário (2009, p. 136), “o teste de sondagem é um documento contendo uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas pelos sujeitos”. Nessa mesma direção, Richardson (2010, p. 189) constata que “[...] a informação obtida por meio do teste de sondagem permite observar as características de um indivíduo ou grupo”.

O teste foi composto por nove questões sendo uma aberta, uma de associação verdadeiro ou falso e as demais objetivas, de múltipla escolha e com um mesmo número de alternativas por questão, com apenas uma alternativa verdadeira.

Este instrumento apresentava questões cujos tópicos foram assim distribuídos: a primeira questão solicitava o cálculo do número de lados de um polígono e a sua respectiva identificação. Na segunda questão o cálculo do termo desconhecido a partir da soma dos ângulos internos de um quadrilátero. A terceira questão abordava a relação entre os tipos de paralelogramos a partir do reconhecimento de afirmações verdadeiras ou falsas. Na quarta questão foram abordados o conceito de perímetro e a medida dos lados de um terreno no formato de um paralelogramo. A quinta questão solicitava conhecimentos sobre área de uma região retangular e o cálculo do número de ladrilhos para revestir tal região. A sexta e sétima questões abordavam as propriedades dos quadriláteros. Na oitava questão foi solicitado o cálculo da diagonal de um losango a partir da medida do seu perímetro. A nona e última questão abordava a definição de polígonos.

A correção deste teste foi feita com a intenção de, a partir dos acertos, identificar quais as possíveis concepções prévias que os alunos apresentavam e, com esse resultado, planejar as próximas atividades.

Ao final da aplicação foi entregue a cada aluno um texto sobre mapas conceituais para ser lido e discutido no próximo encontro.

No segundo encontro, que teve como tema *O que são Mapas Conceituais?*, tomamos como ponto de partida o texto¹ (Apêndice 6) distribuído no final do primeiro encontro, que explicita passos importantes a serem seguidos na construção de um mapa conceitual. Para melhor entendimento por partes dos sujeitos da pesquisa fizemos uma transposição didática² desse texto a fim de proporcionar uma

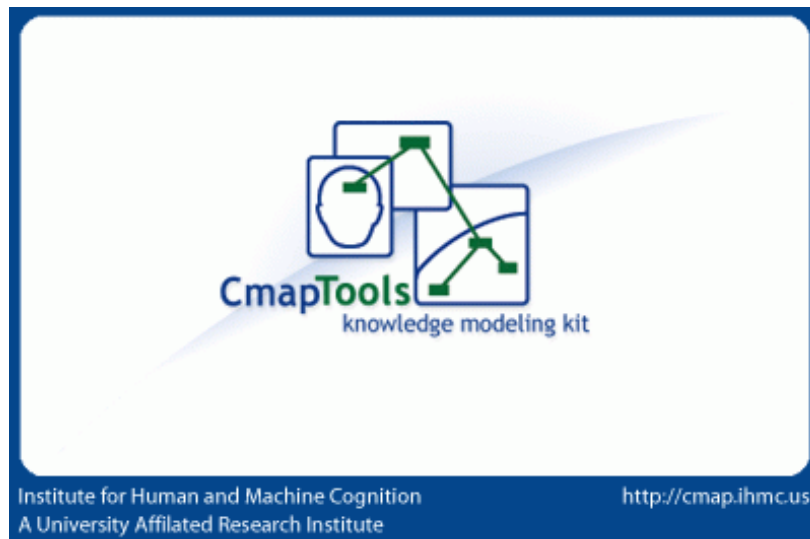
¹ Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa, de autoria de Marco Antonio Moreira. Versão em português do artigo Mapas Conceptuales e Aprendizaje Significativo em Ciências, do mesmo autor, publicado na Revista Chilena de Educación Científica, v.4, n.2, p. 38-44, 2005.

² Instrumento através do qual transforma-se o conhecimento científico em conhecimento escolar, para que possa ser ensinado pelos professores e aprendido pelos alunos. (MENEZES; SANTOS, 2001)

participação mais efetiva de todos. Foram esclarecidas as dúvidas e, em seguida, explicamos e discutimos alguns mapas conceituais contidos neste mesmo texto, destacando a estrutura dos mapas de conceito e diferenciando-os de um organograma. Essa explicação aconteceu em termos da hierarquização conceitual, das palavras chave de interligação conceitual, das ligações cruzadas, da classificação dos conceitos mais abrangentes e dos conceitos subordinados mais específicos.

Em seguida, foi apresentado aos estudantes o software Cmap Tools (CAÑAS et al., 2004b - disponível para download em <<http://cmap.ihmc.us>>) desenvolvido no Instituto para a Cognição Humana e Mecânica (Institute for Human and Machine Cognition - IHMC).

Figura 1 – Tela de abertura do software

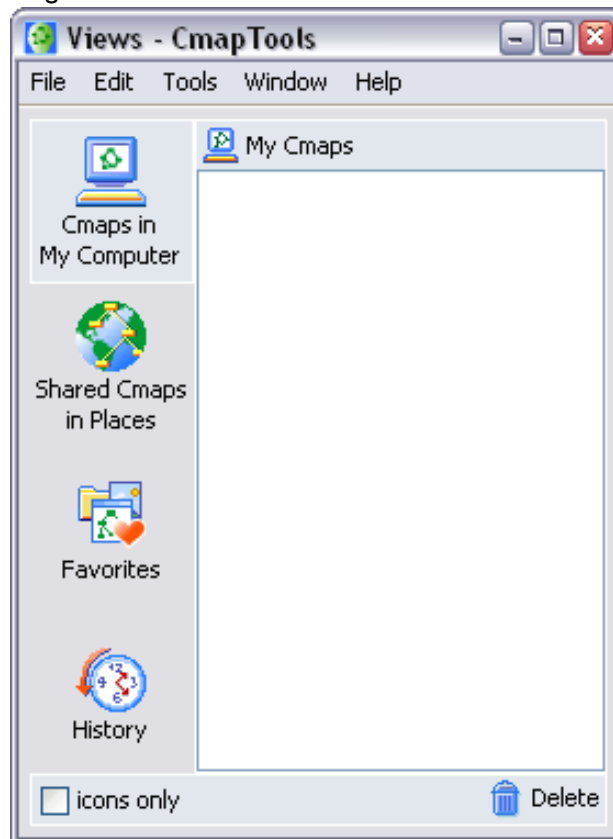


Fonte: Extraído do site <http://cmap.ihmc.us>

A escolha deste software se deu pela razão de tornar fácil para usuários de todas as idades a elaboração e alteração dos mapas conceituais da mesma forma que um processador de texto facilita a produção textual, inclusive podendo escolher em qual idioma quer montar o mapa, fonte, cores, entre outros; por ser de fácil assimilação e finalmente por ser gratuito.

Entre outras ações, ele permite aos usuários trabalharem juntos à distância na elaboração de seus mapas, a publicarem seus mapas conceituais para o acesso de qualquer pessoa conectada à internet e a fazerem links para fontes externas em seus mapas para melhor explicarem seus conteúdos. Vale ressaltar que o software em questão foi utilizado na construção de todos os mapas conceituais desta pesquisa.

Figura 2 – Tela inicial do software



Fonte: Extraído do site <http://cmap.ihmc.us>

Segundo Magalhães (2009, p. 64),

É pertinente compreendermos que mapas conceituais digitais possuem uma dinâmica diferenciada dos mapas realizados com lápis e papel. A plasticidade que o meio digital oferece, permite que na manipulação de mapas aja uma possibilidade de regulação bem mais ampla do que a manipulação no papel.

Na sequência dessa apresentação e dirigida as dúvidas sobre a construção dos mapas conceituais, os alunos foram convidados a elaborarem um mapa que ilustrasse o entendimento que tinham sobre o tema juventude utilizando o software Cmap Tools e depois comparassem seus mapas com o mapa de dois outros colegas para perceberem as diferentes formas de pensar para um mesmo tema. Vale ressaltar que o tema escolhido poderia ter sido qualquer outro, porém deveria ser um tema em que os alunos tivessem algum tipo de conhecimento a fim de favorecer a organização desses conhecimentos em detrimento desse primeiro contato com o software na construção, também pela primeira vez, de um mapa conceitual.

A partir de então, os encaminhamentos metodológicos seguiram de acordo com a construção de uma sequência de atividades sobre polígonos.

Iniciamos o terceiro encontro com os alunos fazendo a apresentação dos mapas conceituais sobre o tema juventude desenvolvidos no encontro anterior. Logo depois nos reportamos ao estudo dos polígonos, suas propriedades, características e classificações. Foi abordado também o estudo dos triângulos e foram realizadas atividades sobre o conteúdo.

No quarto encontro, após a roda de conversa e a socialização dos assuntos abordados no encontro anterior, os alunos foram convidados a construir o primeiro mapa conceitual a partir dos conteúdos tratados. Esse mapa serviu como elemento de análise dos conhecimentos prévios dos alunos sobre polígonos em geral e mais especificamente relacionado ao estudo dos triângulos.

As rodas de conversa foram muito importantes para analisar a compreensão que os estudantes adquiriram sobre o estudo dos polígonos e que ficou evidenciado na construção dos mapas conceituais, pois

[...] no que se refere ao processo ensino-aprendizagem, o desenvolvimento se dá por meio da relação de trocas de experiências, de conhecimentos e de informações, o que caracteriza a própria interatividade. O professor cria práticas pedagógicas para poder compreender as múltiplas possibilidades de mediar a aprendizagem". (SANTOS, 2014, p. 42)

O estudo dos quadriláteros como paralelogramos, retângulos e quadrados foi o tema do quinto encontro após ter iniciado com as apresentações dos mapas conceituais produzidos individualmente. Ressalto que foram realizadas atividades ao longo do deste encontro que embasassem o assunto tratado.

A roda de conversa sobre os assuntos desenvolvidos no quinto encontro iniciou o sexto. Desta forma podemos dar continuidade ao estudo dos quadriláteros como os losangos. As atividades aplicadas tinham como objetivo identificar relações entre os quadriláteros por meio de suas propriedades.

No sétimo encontro foi solicitado aos alunos que fizessem uma retomada dos assuntos trabalhados até este encontro. Em seguida, já no laboratório de informática, os estudantes foram convidados a elaborarem o segundo mapa conceitual a partir dos assuntos tratados nos encontros anteriores considerando a ampliação dos conteúdos desenvolvidos com relação a construção do primeiro mapa.

Seguindo a mesma dinâmica, o oitavo encontro iniciou com as apresentações dos mapas conceituais construídos individualmente. Na sequência, ainda relacionado ao estudo dos quadriláteros, tratamos dos trapézios. As atividades estavam voltadas para a utilização das propriedades dos quadriláteros para resolver problemas e as relações que podem ser estabelecidas entre eles.

Em sala iniciamos o nono encontro com a roda de conversa sobre o tema Polígonos: Triângulos e Quadriláteros. Ao encerramos a roda de conversa nos dirigimos ao laboratório de informática e pela terceira e última vez os alunos foram convidados a elaborar um mapa conceitual. Para essa construção os alunos tinham a possibilidade de manter o que já haviam produzido até o segundo mapa conceitual e apenas ampliar a partir das discussões do oitavo encontro ou construir um mapa conceitual totalmente novo, mas que retratasse todos os assuntos trabalhados.

No décimo e último encontro da oficina *Mapas Conceituais e o Estudo de Polígonos na EJA*, após a apresentações dos mapas conceituais produzidos no encontro anterior, foi aplicado o teste de sondagem final para analisar comparativamente as concepções prévias dos alunos com aquelas adquiridas e/ou modificadas ao longo da pesquisa. Visando alcançar esse objetivo, as questões do teste de sondagem final foram as mesmas formuladas na aplicação do teste de sondagem inicial, mas sem que os alunos soubessem.

Na tabela abaixo apresento uma síntese das etapas que constituíram a coleta de dados dessa pesquisa.

Quadro 1 – Síntese das etapas que constituíram a coleta de dados

| MOMENTOS | ENCONTROS | DESCRIÇÃO |
|----------|-----------|--|
| I | 1º | • Teste de sondagem inicial |
| | 2º | • O que são Mapas Conceituais? • Apresentação do software CMAP TOOLS • Elaboração do Mapa inicial sobre Juventude |
| | 3º | • Apresentação dos Mapas Conceituais do 2º encontro • Estudo dos Polígonos e Triângulos • Atividades sobre Polígonos |
| | 4º | • Roda de conversa • Elaboração do Mapa sobre Polígonos: Triângulos |

| | | |
|-----------|-----|---|
| I | 5º | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos Mapas Conceituais do 4º encontro • Quadriláteros: Paralelogramo, Retângulo e Quadrado • Atividades sobre Quadriláteros |
| | 6º | <ul style="list-style-type: none"> • Roda de conversa • Quadriláteros: Losango • Atividade sobre Quadriláteros |
| | 7º | <ul style="list-style-type: none"> • Retomada dos assuntos • Elaboração do Mapa sobre Polígonos: Triângulos e Quadriláteros (Paralelogramo, Retângulo, Quadrado e Losango) |
| | 8º | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos Mapas Conceituais do 7º encontro • Quadriláteros: Trapézio • Atividade sobre Quadriláteros |
| | 9º | <ul style="list-style-type: none"> • Roda de conversa • Elaboração do Mapa sobre Polígonos: Triângulos e Quadriláteros |
| | 10º | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos Mapas Conceituais do 9º encontro • Teste de sondagem final |
| II | 1º | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do questionário de opinião |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

1.3.2 Questionário

De acordo com Gil (2008, p. 128), o questionário é uma técnica de investigação tendo como objetivo entre outros, o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses expectativas e situações vivenciadas, sendo composta por um determinado número de questões que são apresentadas por escrito às pessoas.

Richardson (1999), aponta que a descrição das características e a medição de determinadas variáveis de um grupo são as principais funções do questionário. O autor destaca que, entre as vantagens da utilização do questionário, está a possibilidade de obter informações de um número elevado de participantes de uma forma mais rápida e objetiva, também permite observar características de um determinado grupo sobre uma determinada temática, além de garantir o anonimato das respostas não expondo o entrevistado.

No estudo em questão, utilizamos um questionário de opinião, que foi aplicado junto aos alunos e continha três questões abertas. Optou-se por questões abertas pois desta forma os alunos podiam ficar livres para responderem as perguntas com suas próprias palavras, sem se limitarem a escolha entre um rol de alternativas.

Segundo Mattar (1994), as principais vantagens das perguntas abertas são estimular a cooperação, permitir avaliar melhor as atitudes para análise das questões estruturadas, ter menor poder de influência sobre os alunos do que as perguntas com alternativas previamente estabelecidas e finalmente propiciar comentários, explicações e esclarecimentos significativos para se interpretar e analisar.

A aplicação do questionário se deu no dia posterior ao encerramento da oficina. Todos os alunos estavam presentes. Após a leitura das três questões, os estudantes responderam aos questionamentos, sem interferência do pesquisador, e levaram quase duas horas para assim fazê-lo.

Na primeira questão o objetivo foi verificar como o aluno avaliava o fato de ter construído um mapa conceitual sobre polígonos e qual a relação que ele estabeleceria com a sua aprendizagem mediante ao conteúdo desenvolvido.

A segunda questão abordava sobre o teste de sondagem final, com o objetivo de analisar, mediante a resposta do estudante, se a construção dos mapas conceituais ao longo da oficina influenciou de alguma forma o seu desempenho neste teste. Vale ressaltar que para qualquer que fosse a resposta, foi solicitado ao aluno que justificasse sua escolha.

Na terceira e última questão, o objetivo foi verificar como o processo de construção de um mapa conceitual o ajudou na aprendizagem sobre polígonos.

1.4 Critérios de análise

Para dar conta do feito, seguimos algumas etapas no processo de análise. A partir da aplicação da oficina e dos instrumentos utilizados ao longo da pesquisa, analisamos seus resultados sob uma abordagem predominantemente qualitativa e os interpretamos à luz dos princípios básicos da teoria da aprendizagem significativa, priorizando no estudo a construção dos mapas conceituais e assim verificando se houve evidências de aprendizagem significativa dos conceitos sobre polígonos.

O teste de sondagem inicial serviu de instrumento para verificar se os estudantes apresentavam concepções prévias a respeito do estudo de polígonos possibilitando reunir informações necessárias para a pesquisa.

A análise dos mapas conceituais foi realizada de maneira comparativa em relação à progressão dos mapas construídos pelos estudantes nos três momentos em que foram solicitados possibilitando estabelecer as escolhas dos critérios de análise e as categorizações desses mapas conceituais.

No que tange aos critérios de análise, foi elaborada uma ficha (Apêndice 4) que continha informações de referência sobre: a estrutura do mapa conceitual, a hierarquia conceitual, as relações apresentadas entre os conceitos, a formação de proposições entre os conceitos, a integração conceitual e a diferenciação progressiva entre os conceitos.

A estrutura dos mapas conceituais foi analisada seguindo as características descritas por Moreira (2006, p. 55-60), com o objetivo de assegurar que trataria com esse instrumento da mesma forma como ele foi pensado.

Com o objetivo de identificar a possibilidade de o aluno ser capaz de diferenciar os conceitos mais inclusivos dos subordinados até os conceitos com elevado grau de especificidade, foi procedida a análise quanto à hierarquia conceitual revelada a partir dos mapas conceituais construídos pelos estudantes.

Busquei analisar aspectos pertinentes dos mapas, tais como as relações entre conceitos apresentados e a formação de proposições na concretização destas relações, com o intuito de identificar as evidências de aprendizagem quanto à estrutura conceitual dos alunos.

Por fim, a partir dos mapas, analisei ainda, se a aprendizagem ali evidenciada apresentava aspectos de aprendizagem significativa ou de aprendizagem mecânica, e assim alcançar tais indícios que identificassem a presença dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

Findada a análise dos mapas conceituais elaborados pelos alunos, os categorizei em três níveis: no primeiro nível, ficaram categorizados os mapas que não demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa; os mapas que apresentaram alguma evidência de aprendizagem significativa estão categorizados no segundo nível e o terceiro e último nível, para os mapas que demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa.

Para analisar o teste de sondagem final também procedi como na análise do teste de sondagem inicial, tabulando os registros de cada aluno e o respectivo desempenho em cada questão. A partir de então, comparei os resultados do teste inicial com o teste de sondagem final, com o objetivo de verificar a possibilidade de alguma alteração no que se refere as concepções prévias dos estudantes a respeito do conteúdo em questão. Outro fator, não menos relevante é a importância da oficina e a construção dos mapas conceituais que precederam a realização do teste final. Desta forma, estabeleci uma relação entre os mapas analisados e o resultado apresentado no teste final buscando responder se de fato os mapas conceituais se constituem como uma estratégia da aprendizagem significativa no estudo de polígonos na EJA.

Utilizei também nesse estudo, um questionário de opinião, que foi aplicado aos sujeitos da pesquisa e continha questões que abordavam comparativamente a possível evolução do aluno ao construir diferentes mapas conceituais. As informações coletadas a partir desse instrumento, me ajudou a entender, dentre muitos aspectos, quais sentidos se materializaram pela experiência, bem como perceber como os mapas conceituais promoveram aprendizagens de alguns conteúdos.

CAPÍTULO II

Bases epistemológicas sobre o ensino e a aprendizagem: Um olhar no decurso da história

Neste capítulo me propus a discutir as categorias teóricas que fundamentam as análises do objeto de pesquisa, discorrendo, principalmente sobre a importância e os conceitos da aprendizagem na vida humana ao longo da história, centrando um olhar para as discussões filosóficas e psicológicas e assumindo a perspectiva de que a aprendizagem está relacionada ao ensino, delimitando a reflexão sobre os conceitos na área de Educação.

2.1 A vida e a aprendizagem

Na vida de um indivíduo, a aprendizagem, tem sua importância variada quando nos referimos à diversidade de espécies existentes. Considerando algumas espécies, a aprendizagem é lenta, de pequena extensão e sem grande importância na vida destes animais. Estas espécies não possuem infância, já nascem como organismos amadurecidos, como é o caso dos protozoários. Possuem escassa capacidade de aprender devido ao curto período de retenção. Desta forma os efeitos da aprendizagem quase não exercem influência em suas vidas.

A capacidade para aprender e a importância da aprendizagem na vida do organismo aumentam, à medida que se ascende na escala animal, com um correspondente decréscimo dos comportamentos inatos, denominados instintivos.

O homem, dentre todos os animais, é o que possui um número menor de reações inatas. A infância humana é mais longa e possui maior capacidade para tirar proveito da experiência. A aprendizagem se inicia com o nascimento ou até antes e se prolonga até a morte.

Existem diversos tipos de aprendizagem, consubstanciadas nas mais variadas atividades da vida humana. Algumas aprendizagens se dão desde os primeiros anos de vida e estão vinculadas ao cotidiano da pessoa como sentar, andar, falar, identificar e pegar objetos, comer sozinho, etc. Outras acontecem de forma sistemática em instituições próprias, como a escola. Estas aprendizagens estão relacionadas ao desenvolvimento da sociedade que, ao longo dos tempos e de acordo com as diferentes culturas, define o que os indivíduos devem saber nas várias áreas do conhecimento humano.

Quando consideramos todas essas características, dentro e fora da escola, e suas relações com a conduta, a personalidade e a maneira de viver, pode-se concluir

que a aprendizagem acompanha toda a vida de cada um, levando o indivíduo a viver melhor ou pior, mas, indubitavelmente, a viver de acordo com que aprende.

A aprendizagem é, afinal, um processo fundamental da vida. Todo indivíduo aprende e, através da aprendizagem, desenvolve os comportamentos que o possibilitam viver. Todas as atividades e realizações humanas exibem os resultados da aprendizagem. Quando se considera a vida em termos do povo, da comunidade, ou do indivíduo, por todos os lados são encontrados os efeitos da aprendizagem.

Vygotsky (1989) destaca que a aprendizagem é um processo crucial no desenvolvimento do homem, como espécie e como ser que através de milhares de anos avançou de uma realidade primitiva, para construir civilizações, descobrir importantes conhecimentos científicos, viver novas formas de interações sociais, tornando mais complexos a si e ao mundo ao seu redor.

Friedrich e Preiss (2006) ressaltam que dada a capacidade que o cérebro tem em se remodelar em função das experiências vivenciadas e à possibilidade de milhares de conexões entre os neurônios, as diversas situações de aprendizagem modificam as capacidades cognitivas. Estas, por sua vez, ampliam nossas capacidades de aprendizagens, de produção de bens, de recursos e de relações, ou ainda, de transformações e adaptações permanentes. Deste modo “todo ser humano quer aprender a vida inteira, desde o momento em que nasce” (FRIEDRICH e PREISS, 2006, p.13), o que aporta ao aprender o *status* de qualidade humana fundamental.

A aprendizagem é um processo importante para o sucesso da sobrevivência do homem, a qual se efetiva, no contexto escolar, como modo de possibilitar ao homem a ação de conhecer, entender, logo de compreender os fatos e fenômenos dos quais participa. Na escola, as tarefas a serem aprendidas são tão complexas e importantes, que não podem ser deixadas para obra do acaso. As tarefas que os seres humanos são solicitados a aprender, como por exemplo, somar, multiplicar, ler, etc., não podem ser aprendidas naturalmente.

Para entender o comportamento e as atividades, os interesses e atitudes, os ideais e crenças, as habilidades e conhecimentos que caracterizam qualquer ser humano, é essencial compreender o processo de aprendizagem, porque ele e a maturação constituem as duas maiores influências que afetam o comportamento humano.

Graças à aprendizagem nos apropriamos da cultura e nos tornamos parte dela. Por conseguinte, sua relevância social merece ser assinalada. Afinal, em todos os campos da vida humana, especialmente quanto à educação, os fracassos e êxitos na aprendizagem têm repercussões importantes no desenvolvimento individual e coletivo de um povo.

O estudo e a aprendizagem, sua natureza, suas características e fatores que nela influenciam constituem, portanto, um dos problemas mais importantes para o educador, seja ele pai, professor, orientador ou gestor de instituições educativas. Explicar o mecanismo da aprendizagem é esclarecer a maneira pela qual o ser humano se desenvolve, toma conhecimento do mundo em que vive, organiza a sua conduta e se ajusta ao meio físico e social. “É, pois, pela aprendizagem que o homem se afirma como ser racional, forma a sua personalidade e se prepara para o papel que lhe cabe no seio da sociedade” (CAMPOS, 2014, p.16).

2.2 Concepções da Filosofia

A filosofia contém em si duas significações: “o homem que possui certo saber e o homem que vive e se comporta de um modo peculiar” (MARÍAS, 2004, p.3). É muito provável que as ideias da filosofia como ciência e como modo de vida tenham seus alicerces nas palavras amor (*filos*) e sabedoria (*sofia*). Segundo Marías (2004, p.3), “é necessário compreender a filosofia de modo tal que na ideia que dela se tenha caibam, simultaneamente, as duas coisas. Ambas são, afinal, verdadeiras, uma vez que constituíram a própria realidade filosófica”.

Foi na Antiguidade, também denominada período arcaico, que a civilização grega se viu obrigada a criar estratégias, ou seja, técnicas e métodos que estivessem voltados para o processo de ensino e aprendizagem devido à grande transformação na história do pensamento humano, desligando-se pouco a pouco do pensamento mítico.

Portanto, para explicar e ensinar os fatos da vida, bem como os fenômenos sociais, culturais ou naturais, o homem primitivo criava lendas, mitos e histórias fictícias com a finalidade de transmitir às crianças os ensinamentos dos seus antepassados. Porém, desde a tomada de consciência humana, por meio da escrita, do pensamento reflexivo e da utilização da razão, o pensamento do homem passou a

se apoiar em teorias lógicas, baseadas nas experiências e nos experimentos científicos, e não mais em fantasias, contos mitológicos e metáforas.

Segundo Aranha e Martins (2003, p.75), “a nova forma de compreensão do mundo dessacraliza o pensamento e a ação, isto é, retira dele o caráter de sobrenaturalidade, fazendo surgir a filosofia, a ciência, a técnica”.

Convém destacar a importância das principais concepções da aprendizagem, pois é a partir delas que chegamos ao ápice do pensamento filosófico.

A aprendizagem para Sócrates (469 a.C – 399 a.C), consiste no despertar dos conhecimentos inatos e adormecidos preexistentes no espírito do homem.

Platão (427 a.C – 347 a.C) formulou uma teoria dualista que separava o corpo (ou coisas) da alma (ou ideias). Para ele a aprendizagem nada mais é do que uma reminiscência, ou seja, a alma guarda a lembrança das ideias contempladas na encarnação anterior que, pela percepção, voltam à consciência.

Tanto Sócrates como Platão eram inatistas. Sócrates inclusive criou uma metodologia de aprendizagem chamada " maiêutica", que significa parto. E o jeito socrático de ensinar e aprender era muito sensível, pois ele saía com seus discípulos caminhando pelas ruas e diante do espetáculo da vida, perguntava a cada um, buscando partear a consciência, o que era cada coisa que se via, ou seja, ministrava seus ensinamentos aos jovens em praça pública e instigava-os a pensar por si próprios. Sua célebre afirmação “conhece-te a ti mesmo” era uma espécie de provocação para que cada pessoa fosse capaz de descobrir por si mesma a própria ignorância e, também, sua capacidade de superá-la.

Quanto a Platão, além de ter sido o primeiro a estabelecer uma filosofia da educação na cultura ocidental, elaborou um grandioso sistema filosófico de base idealista, que deu ênfase às ideias em relação ao “ser-experiência”. Coube a ele também o feito de ter fundado, a Academia, uma das primeiras instituições de ensino do mundo ocidental.

O fundamento para o ensino intuitivo surge com Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) ao defender a ideia de que todo conhecimento começa pelos sentidos, rejeitando a preexistência das ideias em nosso espírito.

Na obra de Aristóteles, a ideia de uma escola filosófica, era pautada na aprendizagem por meio da lógica, da observação e da experiência, mas que mantinha os princípios básicos da instrução clássica vigente. Vale ressaltar que a lógica, para Aristóteles, correspondia a um instrumento que viabilizaria o correto pensar e,

portanto, não se constituiria ciência. Assim, Cambi (1999, p. 92) destaca que “no conjunto, o modelo aristotélico não é muito distante do platônico, embora mais realista e pragmático...”.

Na Idade Média, as instituições escolares tinham como base a supremacia da fé católica, em detrimento da razão. Nesse período, o papel filosófico estava “subordinado à teologia, dogmatizando e interpretando a Bíblia sem propriamente criar novas concepções de mundo, mas buscando com intensa força elaborar sínteses de pensamentos já existentes” (CARPIGIANI, 2000, p.31).

Esse modelo constituiu-se por meio das escolas, as quais eram organizadas pela Igreja, ligadas ao ensino religioso e à leitura de textos canônicos, ou seja, a educação enfatizada era teológica e teórica e assim permaneceu durante toda a Idade Média e no início da Idade Moderna.

Na Idade Moderna, os grandes estudiosos, como Copérnico, Bacon, Galileu, Descartes, Locke, etc., voltaram a usar o método indutivo, e trouxeram os conceitos do conhecimento como adquirido através da experiência - um conhecimento empírico, adquirido no viver, no experimentar, no medir. Propuseram que se priorizasse a aprendizagem mediada pela razão, pela investigação científica e pela pesquisa experimental, abandonando-se, assim, o argumento da fé em voga na Idade Média.

Desse conceito empirista que nega a existência de ideias inatas surge a formulação de outro conceito, no qual a mente humana é comparada a uma tabula rasa, ou seja, ela representa um papel em branco pronto para ser preenchido. Os conhecimentos a serem depositados no papel tratam de uma metáfora aos conhecimentos transmitidos do mestre a seu aluno.

Essa teoria se evidencia por meio de uma explicação racional; uma vez que o intelecto humano não seria capaz de formular-se do ‘nada’, ele precisaria da figura de um educador para transmitir os conhecimentos acumulados para preencher a “tábula rasa”. Transpondo esta concepção para o cenário da escola, temos a estruturação do ambiente escolar, os recursos metodológicos e, a figura do professor como promotores centrais da aprendizagem.

Na Idade Contemporânea com o crescente nível de alfabetização da população, foi possível estabelecer diferenças “entre o que se diz nos textos, o que se escreve, o que o leitor entende, o que agrega em sua interpretação, distinção sem a qual a ciência moderna não teria sido possível” (POZO, 2002, p.29).

A partir desse momento, surgem as correntes filosóficas do século XX: o existencialismo, o estruturalismo, a fenomenologia etc. Essa diversidade se deve ao fato de os autores do século XX terem sido influenciados por várias correntes filosóficas anteriores, eventualmente até por múltiplas correntes ao mesmo tempo.

O mesmo ocorre em relação às correntes do século XXI, no qual as correntes filosóficas são ainda mais difíceis de serem definidas e classificadas, por “se tratar de um período recente e por não termos suficiente distanciamento para análises objetivas” (ARANHA; MARTINS, 2003, p.421).

2.3 Concepções da Psicologia

A aprendizagem está inevitavelmente ligada a toda a História do homem. Desde sempre se ensinou e aprendeu, e por isso o homem se interrogou sobre a natureza deste processo chamado aprendizagem e do seu valor adaptativo na sua própria construção. Em virtude disso é que se consegue dar respostas eficazes em diferentes contextos, ou até mesmo a novas situações.

Para compreender o fenômeno da aprendizagem e seus diversos processos e contextos como objeto de estudo da Psicologia, precisamos nos perguntar: O que é a aprendizagem? Quais são as suas características? A palavra aprender que deriva do latim *aprehendere*, significa agarrar, pegar, apoderar-se de algo. Porém, a diversidade de estudos e pesquisas científicas realizadas pelos psicólogos, tendo em vista responder a estes questionamentos, evidenciaram o surgimento de diferentes conceitos e definições de aprendizagem.

Foram muitos os estudos e pesquisas científicas, empreendidos não só pelos psicólogos como por uma gama de diversos outros especialistas, os quais buscavam responder o que é aprendizagem e quais suas características.

Evidentemente que os resultados passaram por diferentes conceitos e definições, muitos divergentes, devido à natureza dos processos e mecanismos particulares, os quais foram se organizando de acordo com as teorias e tomando por base os fatos investigados.

Desta seara complexa, tomamos emprestadas algumas considerações sobre a aprendizagem reunidas por Campos (2014):

- Um processo de associação entre uma situação estimuladora e a resposta, como se verifica na teoria conexionista da aprendizagem;
- O ajustamento ou adaptação do indivíduo ao ambiente, conforme a teoria funcionalista;
- Um processo de reforço do comportamento, segundo a teoria baseada em um sistema dedutivo-hipotético, formulada por Hull;
- Um condicionamento de reações, realizado por diversas formas, tal como se verifica, por exemplo, no condicionamento contíguo de Guthrie ou no condicionamento operante de Skinner;
- Um processo perceptivo, em que se dá uma mudança na estrutura cognitiva, de acordo com as proposições das teorias gestaltistas.

Face a essas formas de considerar a aprendizagem, aqui apresentadas a título de exemplificar e sem a intenção de transcrever todas as já formuladas, pode-se concluir sobre a dificuldade para conceituar a aprendizagem. Da análise, porém, dos estudos realizados pelos especialistas, pode-se conceituar a aprendizagem, de um ponto de vista funcional, como a modificação sistemática do comportamento, em caso de repetição da mesma situação estimulante ou na dependência da experiência anterior com dada situação. Esta noção implica o reconhecimento da existência de fatores dinâmicos, como os da motivação, sem o que nenhum exercício, treino ou prática se torna possível, pois, se o indivíduo não for impulsionado a agir, não poderá se exercitar; a possibilidade de modificação funcional dos indivíduos, segundo certas características do ambiente, que se tornam seletivas para dirigir suas reações aos estímulos ambientais; e o aparecimento de resultados cumulativos ou continuados da prática.

De um ponto de vista estritamente operacional, bastam dois dos caracteres mencionados – modificação sistemática do comportamento e efeito da prática – para se conceituar a aprendizagem.

Hilgard (1966 *apud* CAMPOS, 2014) assinala que certos problemas nas definições podem, geralmente, ser resolvidos recorrendo-se à definição de termos e, frequentemente, é satisfatório definir a aprendizagem como aquilo que está de acordo com o significado usual, socialmente aceito e que constitui parte de nossa herança comum. Quando devem ser feitas distinções, com maior precisão, devem sê-las

através de tipos de inferências cuidadosamente especificadas, extraídas da experimentação.

Assim, a aprendizagem pode ser definida como uma modificação sistemática do comportamento, por efeito da prática ou experiência, com um sentido de progressiva adaptação ou ajustamento.

Vale ressaltar que “comportamento”, aqui, não é tomado apenas no sentido de reações explícitas ou de ação direta sobre o ambiente físico, como manipular, locomover-se, juntar coisas, separá-las, construir; mas, também, no de reações simbólicas, que tanto interessam à compreensão da vida social, observadas em gestos, na fala, na linguagem gráfica, como, ainda, em comportamentos implícitos, que as reações simbólicas vêm a permitir, como perceber, compreender, imaginar e pensar de modo coerente.

Por outro lado, o termo “prática” não significa a exata repetição de uma reação qualquer, mesmo porque, repetições dessa espécie jamais ocorrem no transcurso da aprendizagem: prática significa a reiteração dos esforços de quem aprende, no sentido de progressiva adaptação ou ajustamento a uma nova situação que se ofereça.

Desta maneira, podemos salientar dois aspectos de suma importância: a atividade própria de quem aprende e a integração dos modos de ajustamento em padrões gradativamente mais complexos.

É interessante enfatizar que ao definir a aprendizagem como “uma mudança de comportamento” não se pretende significar qualquer tipo de mudança, porque, neste caso, poder-se-ia confundi-la com outras mudanças resultantes de crescimento, maturação, fadiga etc., que se podem dar com a repetição e o progresso, ou não. Mais uma vez Campos (2014) se baseia em Hilgard (1966) para apresentar a definição satisfatória para despertar a atenção sobre os problemas envolvidos em qualquer definição de aprendizagem.

Aprendizagem é o processo pelo qual uma atividade tem origem ou é modificada pela reação a uma situação encontrada, desde que as características da mudança de atividade não possam ser explicadas por tendências inatas de respostas, maturação ou estados temporários do organismo (por exemplo, fadiga, drogas, etc.).

Do ponto de vista estrutural e funcional, há mais ou menos acordo em que a aprendizagem seja constituída das modificações que interessam aos sistemas receptores e efetores, em suas conexões anatômicas e funcionais referentes ao

sistema nervoso central e que foram retidas como pertencentes ao campo da aprendizagem.

Entretanto, no que se refere à natureza dos processos e mecanismos particulares em jogo na aprendizagem, isto é, que intervêm no estabelecimento e conservação dos sistemas de traços e que só podem ser inferidos, é que surgem as discussões causadoras das diversas teorias formuladas sobre a aprendizagem.

Quanto ao conceito acadêmico de aprendizagem, cabem algumas considerações, pois uma pessoa tende a conceber a aprendizagem como apenas adquirir habilidade em leitura, escrita, conhecimentos de matemática, geografia, história, etc. Trata-se de uma concepção estreita de aprendizagem, que é muito mais do que isso! As pessoas aprendem os valores culturais; aprendem a desempenhar papéis de acordo com o sexo; aprendem a amar, a odiar, a temer e a ter confiança em si mesmas, aprendem a ter desejos, interesses, traços de caráter e de personalidade (CAMPOS, 2014).

Em suma, a aprendizagem não é apenas a aquisição de conhecimentos ou do conteúdo dos livros, como pode ser compreendida por uma concepção estreita e acadêmica do fenômeno, como também não pode se limitar apenas ao exercício da memória.

Todos nós (ainda que cada um à sua maneira) aprendemos a “aprender”. Somos capazes de encontrar respostas para situações ou problemas quer mobilizando a nossa experiência passada em situações relativamente idênticas, quer projetando no futuro uma “ideia” ou “solução” que temos no presente.

Toda aprendizagem resulta da procura do restabelecimento de um equilíbrio vital, rompido pela nova situação estimuladora, para a qual o sujeito não disponha de resposta adequada. A quebra deste equilíbrio determina, no indivíduo, um sentimento de desajustamento, ao enfrentar uma situação nova, e o único meio de ajustar-se é agir ou reagir até que a resposta conveniente à nova situação venha fazer parte integrante de seu equipamento de comportamento adquirido, o que constitui o que se chama aprendizagem.

A eficiência da aprendizagem está condicionada à existência de problemas, que surgem na vida do educando, que lhe deem a impressão de fracasso e que o levem a sentir-se compelido a resolvê-los. Na busca e obtenção dessas soluções, o educando aprende, de fato, e não apenas memoriza fórmulas feitas, sem nenhum efeito no ajustamento de sua personalidade.

A aprendizagem envolve o uso e o desenvolvimento de todos os poderes, capacidades, potencialidades do homem, tanto físicas quanto mentais e afetivas. Isto significa que a aprendizagem não pode ser considerada somente como um processo de memorização ou que emprega apenas o conjunto das funções mentais ou unicamente os elementos físicos ou emocionais, pois todos estes aspectos são necessários.

O processo aprendizagem pode ser compreendido através de diferentes perspectivas, mas independentemente da prioridade que dão a determinados fatores, um ponto comum presente nas teorias da aprendizagem é a correlação entre as representações e condições internas do sujeito e as situações externas a ele. Tendo em vista a ação do sujeito sobre o meio e a maneira como cada pessoa organiza, aprende e interioriza as informações de uma dada realidade, a aprendizagem resulta em uma transformação que tem por base as experiências do sujeito no mundo a partir das interações por ele estabelecidas. Portanto, conceitualmente a aprendizagem pode ser definida como o processo de aquisição de informações, conhecimentos, habilidades, valores e atitudes possibilitados através do estudo, do ensino ou da experiência. Daí podemos falar em características da aprendizagem, relacionando com o ambiente escolar.

2.4 Conceitos de aprendizagem na educação

A palavra aprendizagem é derivada do substantivo aprendiz, termo que caracteriza aquele que aprende ou dá os primeiros passos em uma atividade, arte ou ofício. Assim, a aprendizagem pode ser definida como o ato de aprender ou adquirir conhecimento através da experiência ou de um método de ensino. (FERREIRA, 2009).

A aprendizagem é um processo complexo, pois sua fonte encontra-se no meio natural-social, abrangendo os hábitos que formamos e a assimilação de valores culturais ao longo do processo de socialização. Assim, a situação em que ocorre a aprendizagem pode ser compreendida como o momento em que o sujeito enfrenta uma exigência externa, e, portanto, social, e conseqüentemente mobiliza e desenvolve respostas para atender de maneira satisfatória essa exigência.

Ainda que não se possa se restringir aos processos ocorridos exclusivamente no ambiente escolar, o reconhecimento de que há uma característica individual no

modo como cada pessoa aprende implica necessariamente em uma revisão crítica e constante avaliação dos processos de ensinar e aprender, reconhecendo a existência de diferentes estilos de aprendizagem, planejando e aplicando estratégias de ensino de acordo com os ritmos de aprendizagem de cada aluno.

A aprendizagem configura-se, como processo e produto inacabados e diferentemente desenvolvidos. Compreender e intervir de forma propositiva sobre diferentes ritmos de aprendizagem resulta, por parte do sujeito que aprende, na construção do conhecimento e no aprimoramento do desenvolvimento cognitivo, tornando-o o maior responsável pelo controle da própria aprendizagem, capaz de refletir e pensar com autonomia assim como aplicar o conhecimento a novas situações ao longo da vida.

A aprendizagem é um processo dinâmico, não é de absorção passiva, pois sua característica mais importante é a atividade daquele que aprende.

Portanto, a aprendizagem só se faz através da atividade do aprendiz. É evidente que não se trata apenas de atividade externa física, mas, também, de atividade interna, mental e emocional, porque a aprendizagem é um processo que envolve a participação total e global do indivíduo, em seus aspectos físico, intelectual, emocional e social.

Na escola, o aluno aprende pela participação em atividades, tais como leitura de textos escolares, redações, resoluções de problemas, ouvindo as explicações do professor, respondendo oralmente às questões, fazendo exames escritos, pesquisando, trabalhando nas oficinas, fazendo experiências no laboratório, participando de atividades de grupo, etc. Assim, a aprendizagem escolar depende não só do conteúdo dos livros, nem só do que os professores ensinam, mas muito mais da reação dos alunos a esses fatores.

Em relação à aprendizagem escolar é importante que o professor ofereça, constantemente, diferentes modelos de observação para o aluno, considerando a adequação destes às capacidades dos alunos e a valência afetiva do professor, ou seja, a atratividade do professor como modelo para os alunos. (LA ROSA, 2004, p. 79)

O autor destaca que os métodos de ensino da escola devem ser ativos, suscitando o máximo de atividade, da parte do aprendiz, face à caracterização da aprendizagem como um processo dinâmico.

A aprendizagem é um processo contínuo: desde o início da vida, a aprendizagem se acha presente. Ao sugar o seio materno, a criança enfrenta o primeiro problema de aprendizagem: terá que coordenar movimentos de sucção, deglutição e respiração. As horas de sono, as de alimentação, os diferentes aspectos de criação impõem, já ao infante, numerosas e complexas situações de aprendizagem. Na idade escolar, na adolescência, na idade adulta e até em idade mais avançada, a aprendizagem está sempre presente.

A família, a escola e, enfim, todos os agentes educacionais precisam selecionar os conteúdos e comportamentos a serem exercitados, porque, sendo a aprendizagem um processo contínuo, o indivíduo poderá aprender algo que venha prejudicar seu ajustamento e o bom desenvolvimento de sua personalidade.

A aprendizagem é um processo global: qualquer comportamento humano é global ou “compósito”; inclui sempre aspectos motores, emocionais e ideativos ou mentais, que podemos já dizer, são produtos da aprendizagem.

Desta forma, a aprendizagem, envolvendo uma mudança de comportamento, terá que exigir a participação total e global do indivíduo, para que todos os aspectos constitutivos de sua personalidade entrem em atividade no ato de aprender, a fim de que seja restabelecido o equilíbrio vital, rompido pelo aparecimento de uma situação problemática.

Estas modificações de comportamento, resultantes da experiência, podem levar a frustrações e perturbações emocionais, quando não se dá a integração do comportamento, isto é, a aprendizagem. Quando, na realidade, a aprendizagem se realiza, surge um novo comportamento, capaz de solucionar a situação problemática encontrada, levando o aprendiz à adaptação, ou à integração de sua personalidade, ou ao ajustamento social. A acumulação das experiências leva à organização de novos padrões de comportamento, que são incorporados, adquiridos pelo sujeito.

A aprendizagem é um processo pessoal: ninguém pode aprender por outrem, pois a aprendizagem é intransferível de um indivíduo para outro.

As concepções antigas supunham que o professor, apresentando o conteúdo a ser aprendido, realizando os movimentos necessários, levava, obrigatoriamente, o aluno à aprendizagem. Atualmente, a compreensão do caráter pessoal da

aprendizagem levou o ensino a se concentrar na pessoa do aprendiz, tornando-se paidocêntrica³ a orientação da escola moderna.

A maneira de aprender e o próprio ritmo da aprendizagem variam de indivíduo para indivíduo, face ao caráter pessoal da aprendizagem. A aprendizagem é um processo gradativo: é um processo que se realiza através de operações crescentemente complexas, porque, em cada nova situação, envolve maior número de elementos. Cada nova aprendizagem acresce novos elementos à experiência anterior, sem idas e vindas, mas numa série gradativa e ascendente. Este caráter gradativo repercutiu na organização dos programas escolares, na organização dos cursos e em sua respectiva seriação.

A aprendizagem é um processo cumulativo, ou seja, com um sentido de progressiva adaptação e ajustamento social. Analisando-se o ato de aprender, verifica-se que, além da maturação, a aprendizagem resulta de atividade anterior, ou seja, da experiência individual. Ninguém aprende senão por si e em si mesmo, pelo auto modificação. Desta maneira, a aprendizagem constitui um processo cumulativo, em que a experiência atual se aproveita das experiências anteriores.

A aprendizagem é um processo de organização das informações e de integração dos conteúdos à estrutura cognitiva do aluno, desta forma, facilitada na medida em que se desenvolve a partir do que o sujeito já sabe. Desta forma, novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como pontos de ancoragem para as novas ideias e conceitos.

Assim a TAS (Teoria da Aprendizagem Significativa), que será melhor discutida no capítulo 3 dessa dissertação, traz conceitos importantes para a escola refletir a relevância dos conhecimentos significativos para esse sujeito, respeitando o seu desenvolvimento cognitivo.

³ Paidocêntrica é o conceito proposto por Jean Jacques Rousseau (1712-1778) para a educação que se baseava na compreensão do estudante como o centro do processo educativo, a quem caberia conduzir, pelo próprio interesse, o seu aprendizado. Este movimento foi conhecido como Escola Nova. Rousseau condenava os métodos de ensino utilizados até ali, por se fundamentarem na repetição e memorização de conteúdo, entrando assim em clara contradição com os métodos tradicionais, nos quais o professor era a espinha dorsal do processo.

2.5 O ato de ensinar

Segundo o dicionário, a atividade de ensinar está associada a ministrar o ensino de; lecionar; transmitir conhecimento (FERREIRA, 2009).

É notório perceber que as limitações de tratamento do ato de ensinar, que passam pela ação do professor de transmitir conhecimentos para os estudantes que supostamente não os sabem, demonstrando a uniformidade da ação e não levam em consideração as particularidades das práticas e sujeitos.

Desta forma notamos que a simples transmissão da informação é tomada como ensino, e o professor fica como fonte de saber, tornando-se o portador e a garantia da verdade.

Assim,

[...] o aluno registra palavras ou fórmulas sem compreender. Repete-as simplesmente para conseguir boas classificações ou para agradar ao professor [...]; habitua-se a crer que existe uma “língua do professor”, que tem de aceitar sem a compreender [...]. O verbalismo estende-se até às matemáticas; pode-se passar a vida inteira sem saber por que é que se faz um transporte numa operação; aprendeu-se, mas não se compreendeu; contenta-se em saber aplicar uma fórmula mágica... (REBOUL, 1982, p. 27)

Nesse processo, ficam esquecidos os nexos internos, as historicidades, a rede teórica, e os determinantes. Enfim, os elementos que possibilitaram aquela síntese obtida; a ausência desses aspectos sociais, históricos e científicos deixa os conteúdos fragmentados, soltos e com fim em si mesmos.

A compreensão do que seja ensinar é um elemento primordial no processo ensino-aprendizagem. O verbo ensinar, do latim *insignare*, significa marcar com um sinal, que deveria ser de vida, busca e despertar para o conhecimento. Na sala de aula, pode ocorrer o entendimento, ou não, do assunto pretendido, a aceitação ou não, a formas de pensamento mais evoluídas, a motivação, ou não, para outras ações de estudo e de aprendizagem.

Como outros verbos de ação, ensinar contém, em si, duas dimensões: uma utilização intencional e uma de resultado, ou seja, a intenção de ensinar e a efetivação dessa meta pretendida. Assim, se eu explicar um conteúdo, mas o estudante não se apropriar dele, posso dizer que ensinei ou apenas cumpri uma parte do processo? Terei cumprido as duas dimensões pretendidas na ação de ensinar?

Partindo desses questionamentos, precisamos analisar o processo de ensino a partir de fatores e sujeitos que estão diretamente envolvidos na relação ensino e aprendizagem.

Por parte do aluno, dois fatores básicos são relevantes nessa relação: o seu desejo de aprender o assunto a ser desenvolvido (motivação) e os conhecimentos que ele já possui, que lhe permitirão aprender (partindo da premissa de que se trata de um estudante com inteligência e mecanismo emocional normais). Outros fatores que podem corroborar com uma aprendizagem significativa são: a relação com o professor e a sua atitude com respeito a disciplina.

Quanto ao assunto a ser ensinado, temos a estrutura do seu conteúdo, isto é, os seus componentes e relações, e os tipos de aprendizagem que requerem para serem aprendidos: simples associação, conceito, solução de problemas, etc. Há também a ordem em que os componentes daquele determinado assunto são apresentados ao estudante.

Por parte do professor, três são os elementos que ele pode controlar: os componentes da situação, como os objetos, as plantas, os animais, os recursos visuais, livros, lugar, hora, etc; suas instruções verbais e as informações que ele pode dar ao aluno sobre o progresso de sua aprendizagem (realimentação).

Desta forma o processo de ensino consiste no manejo desses fatores e de sua dinamização em uma sequência mais ou menos planejada ou sistemática. Vale ressaltar que “para obter resultados ótimos, o processo de ensino deveria, além de respeitar o processo natural de aprendizagem, facilitá-lo e incrementá-lo” (SANTOS, 2001, p. 9).

Do que antecede, deduz-se que o processo de ensino é um processo pragmático, isto é, um mecanismo pelo qual se pretende alcançar certos objetivos e para isso se mobilizam meios, organizando-se em estratégias sequenciais e combinatórias que consistem em planejar, orientar e controlar a aprendizagem do estudante.

É aqui que aparecem diversas teorias e orientações pedagógicas, cada qual propondo uma maneira diferente de planejar, orientar e controlar a aprendizagem, isto é, um modo diferente de ensinar.

Segundo Bordenave e Pereira (2015) todo processo de ensino deveria começar na constatação do estado atual do aluno quanto ao seu conhecimento sobre o assunto em pauta, bem como às suas atitudes a respeito do assunto a ser aprendido. O

estabelecimento de objetivos do ensino vem sendo cada dia mais destacado pelos educadores como um aspecto-chave. Esses objetivos educacionais podem ser cognitivos, afetivos ou motores.

Estabelecidos os objetivos, para que ocorram neles as modificações desejadas, o aluno deve viver certas experiências indispensáveis. Tais experiências são provocadas mediante sua exposição a situações estimuladoras. A exposição por sua vez é obtida por meio de atividades de ensino-aprendizagem. A instrumentação destas atividades é a principal tarefa do professor. Constituem aspectos das atividades de ensino, os recursos e meios que o professor emprega tais como: visitas ao campo, manuseio de plantas e animais, utilização de recursos tecnológicos, etc. É importante ressaltar que a orientação e controle da aprendizagem não deve consistir na manipulação do aluno, e sim das tarefas ou atividades, ou seja, o professor vai propondo tarefas de crescente complexidade e amplitude, vai combinando as tarefas, etc. segundo os progressos do estudante.

No desenvolvimento das atividades, o professor orienta e controla a aprendizagem, segundo Bordenave e Pereira (2015), mediante um processo de constante avaliação, formal ou informal e de informação ao aluno sobre seus resultados e progressos. Também o orienta para o desenvolvimento de atividades corretivas.

A possibilidade de ensinar e aprender nesta concepção necessita de ser coberta de significação para o estudante. Segundo Coll (1996, p. 397)

Para que a aprendizagem seja significativa, devem ser cumpridas duas condições. Em primeiro lugar, o conteúdo deve ser potencialmente significativo, tanto do ponto de vista de sua estrutura interna - é a chamada significatividade lógica, que exige que o material de aprendizagem seja relevante e que tenha uma organização clara - , como do ponto de vista da possibilidade de assimilá-lo - é a significatividade psicológica, que requer a existência, na estrutura cognitiva do aluno, de elementos pertinentes e relacionáveis com o material de aprendizagem. Em segundo lugar, o aluno deve ter uma disposição favorável para aprender significativamente; ou seja, deve estar motivado para relacionar o novo material de aprendizagem com os que já sabe.

Convém destacar que conforme as inter-relações que se estabeleçam entre o conteúdo, o professor e o aluno, de acordo com Coll (1996), a aprendizagem será mais ou menos significativa.

O modo de construção do conhecimento é concebido pelo próprio aluno, porém cabe ao professor ajudá-lo nessa preparação. Para essa tarefa o professor precisa reorientar-se na tarefa de ensinar. O desafio é desaprender o que aprendeu (sobre como ensinar) e aprender a ensinar com o próprio aluno que aprende. Isto significa dizer que no processo de ensino-aprendizagem centrado no professor a transmissão-assimilação de conteúdos não oferece subsídios para a construção de conhecimento do estudante. É preciso redirecionar, reorganizar e repensar o fazer pedagógico. Faz-se necessário que o professor tenha coerência teórico-prática. Não é suficiente ter um discurso construtivista sobre a prática pedagógica. É indispensável que tenha condição efetiva de intervir no processo de construção de conhecimento do aluno.

Desta maneira a forma de engendrar a elaboração do próprio sujeito no processo de construção do conhecimento implica numa relação dinâmica entre professor-conhecimento-aluno. Isto, por sua vez, leva-nos a termos presente o movimento contínuo de novas construções/elaborações e necessários/possíveis redirecionamentos. Sob esta perspectiva, os docentes devem estar continuamente atentos para apreender as informações (pistas) que o estudante oferece e assim poder estabelecer estratégias pertinentes que permitam a esse aluno confrontar o seu próprio pensamento e os conceitos expressos, frente às novas informações. Neste contexto, os mapas conceituais são estratégias de aprendizagem das quais os professores podem dispor para promover aquisição de conhecimentos significativos no âmbito da Matemática, sobretudo em contextos da EJA.

CAPÍTULO III

*A Matemática, o sujeito da EJA e as temporalidades
que caracterizam a aprendizagem significativa*

Neste terceiro capítulo, a partir da teoria de David Paul Ausubel, crio relações com o objeto de pesquisa, na perspectiva de demarcar o lugar da produção de uma aprendizagem significativa a partir dos mapas conceituais em Matemática na EJA.

Desta forma é pertinente e salutar compreender a lógica nos diferentes tempos de aprendizagem do sujeito (o da escola, logo o cronológico e o do eu, o da subjetividade do sujeito) e centrar o sujeito da EJA como agente e como ser que, em diferentes tempos da aprendizagem, produz conhecimento relacionando o mapa conceitual como produto do saber significativo.

3.1 A Matemática e a EJA

Mesmo realizando uma análise superficial do campo referente à Matemática, concordamos que no campo acadêmico ela se caracteriza pela exatidão, rigor lógico, abstração, caráter indubitável bem como o extenso campo de suas prováveis aplicações. Também é preciso considerar o fato de que seus conceitos e seu caráter abstrato têm origem no mundo real e são aplicados em muitas outras ciências e em vários episódios do cotidiano, fazendo parte da vida de todas as pessoas.

Ao se discutir a Matemática ensinada na EJA, constata-se que ela é responsável por grande parte da evasão bem como o fracasso escolar. Acredita-se que isso aconteça pelo fato do ensino de Matemática não ser trabalhado a partir do cotidiano dos alunos, pela falta de uso de estratégias que auxiliem o processo de aprendizagem.

Desta forma, o trabalho com a Matemática voltado para o ensino de jovens e adultos nos faz considerar que os estudantes, como todos os outros sujeitos, enfrentam e superam em seu cotidiano diversas situações que demandam leitura de números, contagem e cálculos.

Fonseca (2005) relata que trabalhar com o ensino da Matemática, tendo como alicerce a memorização de regras ou de estratégias para resolver problemas, direcionado a assuntos pouco significativos para os estudantes, não favorece o estabelecimento de conexões entre o saber matemático e o seu cotidiano por parte de nenhum tipo de aluno.

Ausubel (1982) considera que a aprendizagem se integra aos esquemas de conhecimento preexistentes no indivíduo de tal maneira que quanto maior for o grau de organização, clareza e estabilidade do novo conhecimento, mais dificilmente se

poderão acomodar e impedir os pontos de referência, podendo transferir para situações novas de aprendizagem. Comparada à memorização mecânica, a aprendizagem significativa será retida por mais tempo, será mais bem integrada a outro conhecimento e estará disponível com mais facilidade para a sua aplicação.

Partindo dessa compreensão, o trabalho com a Matemática na EJA deve ser flexível, construído e reconstruído de forma que sejam previstas estratégias que aproveitem os conhecimentos que os alunos já trazem das suas experiências. Não faz sentido em um contexto heterogêneo como o da EJA, que a disciplina de Matemática esteja voltada em si mesma, restringindo-se a conteúdos exclusivamente acadêmicos de modo isolado sem qualquer vínculo entre seus próprios campos ou com outras áreas do conhecimento. Vista sob esta perspectiva, esta disciplina não contribuirá em nada com estudante da EJA a enriquecer os seus esquemas de pensamentos, a vencer as dificuldades provindas do dia a dia e de possíveis futuras experiências educacionais.

A meu ver, como bem fundamenta Freire (2015), ensinar exige apreensão da realidade de como o sujeito aprende. É necessário que o ensino na EJA, sobretudo em Matemática, supere a visão de educação bancária na perspectiva freiriana e que a prática docente se aproxime da conexão conhecimento-realidade e, desta maneira, colabore com o aluno facilitando sua aprendizagem de maneira significativa.

D'Ambrósio (1991) entende que existe algo errado com o ensino de Matemática que está sendo em geral ensinado e uma reflexão acerca de novos instrumentos didáticos é essencial para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, estimulando os estudantes ao pensamento independente. Na tentativa de encontrar algumas estratégias que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, o professor e o estudante precisam estar motivados para mudar o estado de inércia que se encontra algumas salas de aula nos dias de hoje. Essa motivação é defendida por Scarinci e Pacca (2011) acrescentando a valorização, por parte do professor, os conhecimentos prévios dos estudantes, fundamentais no processo de aprendizagem.

D'Ambrósio (2005, p.27) afirma que ensinar Matemática hoje, “[...] é possibilitar que o aluno compreenda a Matemática como uma criação humana, como também as necessidades e diversidades culturais”. Desse modo, o trabalho com a Matemática na EJA, deve estar sempre em construção, nascendo do diálogo entre o conhecimento do professor e do estudante, sendo que, nesse diálogo o professor não exerce somente a função de questionador, mas sim, de mediador que procura, em benefício

do educando, o coerente aproveitamento do conhecimento prático para a construção do conhecimento científico.

Além disso, os conceitos, as proposições, as estratégias e os procedimentos, as representações gráficas e as aplicações do conhecimento matemático devem ser preparados, propositalmente, para alcançar um objetivo dentro de um programa, e não apenas desenvolvidos como fragmentos, utilizando a justificativa de congruar o conhecimento do cotidiano do educando, na visão de que para EJA qualquer coisa serve.

Neste mesmo enfoque D'Ambrósio (2005), afirma que é indispensável extinguir com a forma mecânica da abordagem da Matemática na escola, e que todos os professores também devem ponderar o duplo sentido que a educação possui. O primeiro deles é conceder a cada indivíduo a realização plena de seu potencial criativo alicerçando a compreensão do conhecimento a partir do mundo vivido; o outro é preparar o indivíduo para a cidadania, que muitas vezes é uma necessidade real do aluno da EJA.

É relevante considerar, segundo Kinijnik (1996), que as noções matemáticas que foram aprendidas de maneira informal ou intuitiva são dominadas pelos sujeitos da EJA. Também é certo que eles trazem esse conhecimento para o espaço escolar, devendo esse fato ser considerado pelo educador como ponto de partida para a aprendizagem das representações simbólicas convencionais.

Sendo assim, no ensino da Matemática, destacam-se três aspectos básicos: o primeiro consiste em conectar as observações do mundo real às representações matemáticas, ou seja, esquemas, tabelas e figuras; o segundo, em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos; e o último, que de acordo com D'Ambrósio (2005) está relacionado a apreensão do significado, ou seja, aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos.

Vale ressaltar que, não identificar, não conhecer, não diferenciar e não valorizar este conhecimento trazido pelo estudante da EJA é afastá-lo, repetidamente, do processo educacional, é destiná-lo a uma situação de insucesso.

Assim, na EJA, é preciso refutar essa prática convencional de ensinar Matemática, em que os alunos passam a acreditar que a aprendizagem se dá através de fórmulas e algoritmos ou até mesmo "macetes" que foram transmitidos pelo professor. Se o ensino da Matemática, ocorrer dessa forma, ela será vista pelo

estudante como um corpo de conhecimentos verdadeiros e estáticos, do qual não se indaga, mas que também não terá significado e, seguramente, continuará sem ter finalidade para ele.

A adoção da prática convencional de ensinar Matemática na EJA, segundo D'Ambrósio (2005), desassociada da realidade presente na vida do educando, incide em um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática para os alunos da EJA.

Partindo desse mesmo entendimento, Fonseca (2005, p.16) afirma que

[...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação dos alunos desta modalidade que buscam a escola, quando estimula a construção de estratégias para resolver problemas, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. Ou ainda, quando auxilia na compreensão de informações, muitas vezes contraditórias que incluem dados estatísticos e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais que dependem da leitura crítica e interpretação de índices divulgados pelos meios de comunicação.

Considerando essa afirmação, podemos dizer que a atividade matemática deve ser orientada para incorporar, de forma harmoniosa, seu papel formativo de desenvolvimento de capacidades intelectuais para a estruturação do pensamento e o seu papel funcional de aplicação na vida prática e de resolução de problemas nas diferentes áreas do conhecimento.

Assim, o ensino de Matemática na EJA é um terreno fértil para ocorrência de mudanças e surgimento de inovações, isto é, algo novo, no que tange entre outros, às estratégias de ensino e aprendizagem utilizadas em sala de aula. Dessa forma, inovar na disciplina de Matemática, na EJA, seria colocar em prática, na sala de aula, estratégias no sentido de aproveitar os saberes informais trazidos pelos alunos mediando entre eles e o conhecimento sistematizado ou escolar a fim de potencializar uma aprendizagem significativa.

3.2 Perfil sócio histórico do sujeito da EJA

Abordar um perfil sócio demográfico do estudante da EJA implica num reconhecimento de que esse é um sujeito oriundo de uma camada da população, que muito cedo precisou inserir-se em outros contextos, que não a escola. São pessoas

cuja história de vida revela uma busca incessante por trabalho e por ações outras que o privaram de frequentar a escola numa escala temporal formativa, entendida como regular pelo sistema educacional.

Assim, uma criança, conforme a LDB insere-se no sistema educativo aos seis anos, já tendo cumprido a etapa de Educação Infantil. Como essa não é uma etapa obrigatória de escolarização, o sistema reconhece como obrigatória e pertinente o acesso à escola no 1º ano do Ensino Fundamental, a criança com seis anos de idade. Cumprindo todo o ciclo formativo do ensino regular, o indivíduo permanecerá por 09 anos no EF e mais três no EM o que totaliza 12 anos de trajetória formativa.

Acontece que por razões, já mencionadas, a criança ou não tem acesso à escola na idade certa, ou quando tem se vê obrigada a evadir, exatamente por imposição de terceiros, geralmente familiares, tutores ou até mesmos os pais com o objetivo de inserir o sujeito no mercado de trabalho, às vezes informais. Outra vertente, muito característica no perfil sócio biográfico desses sujeitos, diz respeito à vontade do próprio jovem de evadir por interesses pessoais ou ainda por não gostar dos estudos.

A consequência é a distorção de idade série, que evidencia um retorno desse sujeito à escola, para fora desse tempo regular previsto em legislação educacional, cumprir seu percurso formativo. Conforme o que preconiza o parecer do CNE/CEB 06/2010, obedecidos ao disposto no artigo 4º, incisos I e VII, da Lei nº 9.394/96 (LDB) pode se matricular na EJA modalidade de ensino jovens com idade mínima de 15 anos completos no ensino fundamental e 18 anos no ensino médio. (BRASIL, 2013)

Há de se atentar, que uma análise superficial, até mesmo as que encontramos nas pesquisas do MEC, os estudantes da EJA são sujeitos portadores de concepções culturais e valores éticos construídos na dimensão dos contextos formativos de suas experiências de vida. Essa dimensão faz emergir significações e valorações sobre a vida que tem raízes em suas vivências, sobretudo como fruto dos ambientes em que transitam. Essa lógica, em determinadas situações, desfavorece o retorno ao espaço escolar, vez que pela distorção idade série, somada às concepções culturais e éticas, grande parte dos alunos se sente envergonhada de voltar à instituição escolar quando adultos. Geralmente esse fato acontece, por uma visão equivocada de que a escola é feita para as crianças e não mais para eles. Acreditam que seu tempo passou e que a escola não é mais um lugar significativo em suas vidas, assim como a aprendizagem que lá desenvolveriam passa a não ser significativa também.

No ambiente da EJA se convive com ideias sobre o significado da escola, geralmente associada às crianças em idade escolar. Essa concepção transversaliza diversas gerações e que ao estudante da EJA é imposta a partir de um produto de concepções que se modificam pela força do tempo e de atribuições de sentido sobre o que é a escola e para quem ela está destinada. Nesta lógica de reflexão, a ideia de que a escola é lugar para crianças, criando uma representação social para cristalizar o valor cultural sobre a escola e a quem ela se destina, encontram respaldo e coerência de fundamentos com o que propõe Moscovici (2003, p.37) ao deixar claro que as representações “são impostas sobre nós, transmitidas e são o produto de uma sequência completa de elaborações e mudanças que ocorrem no decurso do tempo e são o resultado de sucessivas gerações”. Na ótica desse autor, o poder das representações sociais “deriva do sucesso com que elas controlam a realidade de hoje através da de ontem e da continuidade que isso pressupõe”. Assim, é a tradição de se conceber que a escola é para a criança que muito jovens da EJA se apegam para ou não querer voltar à escola, ou nela estando sentir-se envergonhado e desmotivado.

Mas a EJA é uma realidade e tem se apresentado como um cenário educativo relevante para a formação de muitos jovens. Os próprios contextos de história de vida estão mobilizando os estudantes a desmistificarem a lógica de uma representação social de que a escola é lugar para criança e estão voltando a ela para garantirem o seu direito e acesso à educação, como a LDB 9394/96 garante. Mas se garante, é preciso pensar em uma modalidade educativa que faculte o atendimento às reais necessidades dos estudantes, por meio de proposta curricular significativa ao sujeito.

Neste contexto, o sistema educativo desenvolveu propostas curriculares e de tempo de aprendizagem que fossem pertinentes a esse público, que precisa formar-se, mas não pode afastar-se do trabalho e de outras atividades que realiza. Isso implica numa lógica de que as dificuldades de aprendizagem se tornam mais evidentes, uma vez que a escola deve ser conciliada com as atividades desenvolvidas fora dela, o que torna a jornada mais difícil e, às vezes, pouco motivadora para que o sujeito aprenda e continue no sistema a fim de cumprir com todas as exigências formativas.

No entendimento de Freire (2003, p. 85) “somente uma escola centrada democraticamente no educando e na sua comunidade local, vivendo as suas

circunstâncias, integrada com seus problemas, levará os seus estudantes a uma nova postura diante dos problemas de seu contexto”.

Freire nos propõe um modelo de educação que leve o sujeito a sair do conformismo e do comodismo que lhe é imposto pela escola através de conteúdos repetitivos e descontextualizados da realidade dos educandos. Por isso sugere

[...] uma educação que levasse o homem a uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e de seu espaço [...]. A da pesquisa ao invés da mera, perigosa e enfadonha repetição de trechos e de afirmações desconectadas das suas condições mesmas de vida. (FREIRE, 2007, p.101)

Paulo Freire (2005) defendia que a educação deveria ser desenvolvida através da problematização dos sujeitos a respeito de suas relações com o mundo, porque é por meio das experiências diversas dos sujeitos que poderá ocorrer um processo de conscientização. Ele considerava necessário romper com a concepção depositária de transmissão de informações na qual os educandos são considerados seres passivos, depositários desse conhecimento, por entender que essa é uma “educação bancária”, “[...] em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 2005, p.66), e a crítica por considerar que o modo como ocorre não é adequado, ou seja, o educador deposita os conhecimentos nos educandos conduzindo-os à memorização mecânica dos conteúdos narrados.

Do ponto de vista de aprendizagem, isso tem um peso significativo, pois a escola, no contexto de práticas educativas dos professores, precisou criar estratégias de desenvolvimento de aprendizagem que consigam motivar e fazer o estudante da EJA aprender. Geralmente a lógica é desenvolver mecanismos e programas educativos que favoreçam o sujeito a motivar-se pela escola e nela encontrar sentido para sua vida.

3.3 Temporalidades da aprendizagem

Num contexto em que o MEC precisou desenvolver modalidades e estratégias de ensino para atender às reais necessidades formativas dos estudantes da EJA, pensou-se bastante em contextos em que a leitura e o ensino de Matemática fossem determinantes nesse processo, vez que são duas áreas de conhecimento basilares

para a formação do jovem. Portanto a leitura é transversal ao processo de formação e precisa constituir-se como uma forma de garantir que o estudante da EJA tenha acesso a diferentes modalidades da linguagem.

No campo da Matemática, as mais variadas propostas vinculam-se a uma ideia de tornar o ensino significativo a partir de uma relação que é estabelecida entre o que se aprende na escola e o que é necessário e aplicável na vida cotidiana desse sujeito. O que caracteriza uma aprendizagem como sendo significativa é o fato dela envolver o indivíduo como um todo. Esta deve ir ao encontro de suas necessidades, gerando assim um desequilíbrio para o mesmo, o que resulta em uma energia impulsora para que vá em busca daquilo que necessita aprender. Ademais dessa concepção, os sistemas educativos priorizaram uma proposta curricular que levasse em conta as temporalidades formativas.

Por temporalidades, a escola buscou ancorar-se numa lógica de tempo cronológico, vez que esse é o tempo da escola. Ela funciona a partir de uma lógica temporal, socialmente construída em torno de uma marcação de ritmos que privilegia a quantificação desse tempo em horas, dias, semanas e ano letivo. Assim a temporalidade tem uma relação direta com a cronologia, que impera como marcador das ações que a escola desenvolve, sobretudo na proposta curricular que prioriza o tempo do sujeito na escola.

Um dos grandes pensadores sobre o tempo, o sociólogo de nacionalidade alemã Norbert Elias (1998) não considera o tempo cronológico como um elemento a priori da razão. Costuma-se dizer que o tempo passa rápido ou lento demais. Costuma-se ainda atribuir ao tempo uma dimensão da crueldade, como se o tempo se transformasse num elemento de castigo, portanto responsável pelo envelhecimento e cansaço. Essa é uma visão objetiva do tempo, mas para esse sociólogo, o conceito que a sociedade construiu de tempo é produto de um duradouro processo de aprendizagem, que se tem transmitido de geração a geração. Para Silva (2017) é prática, inclusive ensinada na escola, que o tempo passa, dando a noção de movimento ao próprio tempo. Trata-se de uma visão personificada sobre o tempo, como se ele pudesse ser medido e responsável por suas ações na sociedade. No entanto o tempo não tem existência física, logo a ideia de passar se torna um mito. Em verdade, o homem enquanto sujeito do tempo é que passa e fica mais velho, carrega sobre si os efeitos do tempo, mas não o tempo. Numa atitude personificadora,

o homem atribui vida própria ao tempo como se ele fosse um ser de ação que teria início, meio e fim, portanto um ser de irreversibilidade.

A condição de irreversibilidade centra-se no homem que sofre as agruras do tempo cronológico, portanto envelhece, adocece e morre. Condição de sua irreversibilidade, e não do tempo. A ação do tempo cronológico se faz notar pelas transformações da vida ou nas vidas das sociedades em que se vive (ELIAS, 1998). Considerando que o tempo para as dimensões físicas da humanidade é um tempo cronológico, esse autor busca eliminar a noção de pessoalidade do tempo, para reconhecer nele a noção de tempo como um longo processo histórico de aprendizagem, de maturação e de acumulação de experiências produzidas incessantemente ao longo das gerações. São as trajetórias humanas que dão a noção de tempo vivido, tempo do sujeito, tempo da experiência.

Nesta perspectiva, a uma relação que os homens estabelecem com o tempo, demarcado pelos estágios de suas aprendizagens, melhor dizendo, pelas suas trajetórias de vida. Essas trajetórias são distintas de ser humano para ser humano, assim como de grupo para grupo, no entanto servem para que se conheça a noção de tempo transcorrido da e pela experiência vivida.

Portanto, o que chamamos de “tempo” significa, antes de mais nada, um quadro de referência do qual um grupo humano – mais tarde, a humanidade inteira – se serve para erigir, em meio a uma sequência contínua de mudanças, limites reconhecidos pelo grupo, ou então para comparar uma certa fase, num dado fluxo de acontecimentos, com fases pertencentes a outros fluxos, ou ainda para muitas outras coisas. (ELIAS, 1998, p.60).

Disso compreende-se que a experiência dos homens em relação ao tempo não é um atributo da universalidade. Portanto infere-se que o tempo não se universaliza entre os grupos sociais, muito menos entre civilizações que viveram em diferentes tempos. E se não há a dimensão da universalidade é porque há uma condição de se ter para o tempo o parâmetro da subjetividade de cada um, por meio da qual o tempo assume característica e ritmos diferentes. A ideia da universalidade do tempo passa a ser um mito. Em um único sujeito habitam diferentes perspectivas de tempo, que o fazem navegar em diferentes estágios de experiências (SILVA 2017).

Pineau (2004) trata de uma multiplicidade de tempos, que vão desde o cronológico, passando pelo tempo físico, biológico, matemático, filosófico, sociológico

ao psicológico. Ao tratar dos tempos e ritmos internos, reconhece que essa multiplicidade se singulariza em cada sujeito, pois reconhece que cada um possui uma competência temporal específica, conjugada em primeira pessoa, que dá ao sujeito a condição de desenvolver os processos de aprendizagens com autonomia. Isso implica reconhecer que o tempo subjetivo, nessa definido como o tempo *kairós*, é um tempo que promove aprendizagens a partir do entrecruzamento com o cronológico, num contexto específico que é o do cotidiano escolar. Nesse raciocínio, vê-se uma característica temporal subjetiva que constitui elemento fundante para o desenvolvimento do processo de formação do estudante da EJA.

Neste sentido é importante refletir sobre as temporalidades e sua relação com as aprendizagens do sujeito, considerando que cada estudante tem um ritmo próprio, que precisa ser considerado quando se propõe uma estratégia de aprendizagem, sobretudo em se considerando a aprendizagem significativa. Assim, os mapas conceituais fundamentam-se numa lógica temporal que privilegia tanto o tempo do sujeito, como o tempo cronológico, da escola e de seus ritmos.

3.4 A aprendizagem significativa de David Ausubel

David Paul Ausubel nasceu em Nova York no dia 25 de outubro de 1918, e faleceu em 09 de julho de 2008. De acordo com Moreira (2011), Ausubel era médico-psiquiatra de formação e todo o seu estudo está dedicado à Psicologia Educacional. Os pressupostos e princípios destacados na TAS são especificamente direcionados ao ensino e aprendizagem escolar. Sua teoria focaliza, primordialmente, a aprendizagem cognitiva, embora reconheça a importância da experiência afetiva.

Para Ausubel (1982), aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior o número de links feitos, mais consolidado estará o conhecimento. Os materiais de aprendizagem devem ser bem organizados, as novas ideias e conceitos devem ser "potencialmente significativos" para o aluno, e ao fixar novos conceitos nas já existentes estruturas cognitivas do aluno fará com que os novos conceitos sejam lembrados, transformando o conhecimento sistematizado, constituindo ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes que ele já possui. E na EJA os estudantes possuem um conhecimento, do qual precisam partir

para estabelecerem relações em busca de produção de novos conhecimentos e forma de pensar.

Ensino e aprendizagem, portanto, são, em grande parte, questões de alçar estruturas cognitivas (andaimes) para conter novas informações. Ao colocar a informação em “caixas apropriadas”, estamos mais capazes de retê-la para uso futuro. Da mesma forma, o esquecimento ocorre quando as “caixas menores”, elaboradas de um material cognitivo menos durável, desmoronam e tornam-se incorporadas às “caixas maiores”.

Na Matemática, segundo Jesus (2005, p. 60), assim como em outras ciências, observa-se a necessidade do rigor na formação conceitual, ou seja, na maioria das vezes, a aquisição de um novo conceito depende do que o aluno já sabe, condição que, segundo Ausubel, é de fundamental importância para a ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Mapas conceituais estão fortemente relacionados à Teoria da Aprendizagem Significativa – uma teoria cognitivista de aprendizagem proposta por David Ausubel. Esta teoria foi proposta num contexto histórico de hegemonia construtivista na Psicologia, contrapondo a influência da Escola Comportamentalista, que defendia a aprendizagem escolar como compreendida e explicada a partir de leis estabelecidas, por meio de pesquisas realizadas em laboratórios, reduzindo a aprendizagem a cadeias de estímulos e respostas.

Para Ausubel (1982), aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura do conhecimento específica, a qual Ausubel define como subsunçor⁴, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

O subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. Não é conveniente “coisificá-lo”, “materializá-lo” como um conceito, por exemplo. O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim um conhecimento prévio

⁴ Conforme MOREIRA (1983, p.62), o termo subsunçor não comporta tradução literal para o português, trata-se de um aportuguesamento da palavra inglesa “subsumer”, equivalente, para nós, a inseridor, facilitador ou subordinador.

especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos.

A aprendizagem anterior geralmente executa esta função. Se este andaime ideacional é claro, estável e bem organizado, é razoável supor que ele fornece melhor ancoragem para a nova aprendizagem e retenção do que se for incerto, instável e mal organizado. A estabilidade cognitiva fornecida por ancorar ideias ajuda a explicar por que, na aprendizagem significativa, o conteúdo é retido por mais tempo do que na aprendizagem mecânica. Neste contexto, a aprendizagem significativa é ancorada; aprendizagem mecânica não é.

Para que a ancoragem ocorra, dois aspectos devem ser atendidos: a substantividade – significa que a relação entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva não deve se dar ao pé da letra, ou seja, a relação não se altera se símbolos diferentes, mas equivalentes, forem usados; e a não-arbitrariedade – significa que a relação do novo item com a estrutura cognitiva não deve ser ao acaso, mas feita de modo intencional para permitir a ancoragem com os subsunçores específicos.

Nesse sentido concordamos com Lemos (2005, p. 41) quando argumenta que,

Quando se tem uma estrutura cognitiva organizada de forma lógica com ligações substantivas e não arbitrárias entre os significados armazenados, o indivíduo está melhor instrumentalizado para usar o conhecimento, realizar novas aprendizagens e, portanto, interagir com e na realidade.

O educador tem a responsabilidade de preparar material que tenha significado lógico, de forma que ele possa trocar significados sobre determinados conhecimentos com seus alunos até que compartilhem significados comuns.

A aprendizagem significativa exige do aluno um comportamento compreensivo. RONCA (1980, p. 63) explica que, para que esse tipo de comportamento compreensivo ocorra, será preciso que o aluno desenvolva certas capacidades.

- Capacidade de tradução de um nível de abstração para outro (por exemplo, traduzir um problema que está em linguagem técnica para uma menor, abstrata; traduzir um princípio geral em exemplos);
- Capacidade de tradução de uma forma simbólica para uma forma verbal e vice-versa – (por exemplo, traduzir gráficos, mapas, tabelas para a forma verbal e vice-versa);

- Capacidade de tradução de uma forma verbal para outra – (traduzir prosa ou poesia de uma língua estrangeira para o português; compreender o sentido de certas expressões de uma poesia em seu contexto).

Infelizmente, em nossa realidade educacional, é difícil encontrarmos alunos com essas capacidades desenvolvidas. Uma das razões se deve ao ensino voltado para o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica.

Na aprendizagem mecânica não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos. Normalmente se dá “ao pé da letra”, não trazendo consigo a aquisição de significado.

Ausubel chama a atenção para algumas razões que podem justificar a preferência dos alunos pela aprendizagem mecânica:

- Práticas de professor que não aceitam respostas substancialmente corretas, mas que não sejam literalmente repetidas como foi ensinado;
- Experiências de fracassos anteriores numa dada disciplina podem provocar certa ansiedade e o aluno não acredita na sua capacidade de aprender significativamente;
- Para alguns alunos, parece mais fácil criar uma falsa impressão de haver entendido, retendo na memória algumas palavras do que tentar compreender o significado.

Ausubel (2003) relata-nos que a aprendizagem mecânica se torna inevitável quando o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, de conhecimentos prévios que possam favorecer a conexão entre esse e o novo conhecimento a ser ancorado. É preciso alertar, contudo, que Ausubel ao fazer a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica, não as vê como dicotômicas e sim como um *continuum*. Ou seja, não deve haver simplificação excessiva entre elas. Desta forma a figura 01, abaixo, nos relava esse contínuo entre ambas, contendo uma região cinza, na qual acontece a maior parte das aprendizagens.

Para Moreira (2008, p. 23) a “aprendizagem não é ou significativa ou mecânica [...] as aprendizagens podem ser parcialmente significativas, parcialmente mecânicas, mais significativas, mais mecânicas”.

nos dois casos o indivíduo age sobre a informação a fim de torná-la disponível para mais tarde.

Vale ressaltar que esse agir do aluno é o que caracterizará a aprendizagem como significativa ou mecânica; se o aluno relacionar o conteúdo com o que já é sabido, ocorre aprendizagem significativa, se o aluno tenta apenas memorizar (seja através da descoberta ou recepção) tem-se a aprendizagem mecânica.

Por essa razão pode-se ter quatro combinações possíveis para as dimensões significativa/mecânica e receptiva/descoberta:

- Receptiva significativa – o professor apresenta a generalização de uma forma final e o aluno a relaciona com sua estrutura cognitiva;
- Receptiva mecânica – o professor apresenta a generalização e o estudante apenas a memoriza;
- Descoberta significativa - o estudante formula ele mesmo, a generalização e a relaciona às ideias pré-existentes em sua estrutura cognitiva;
- Descoberta mecânica – o aluno, tendo chegado ele mesmo à generalização, procura apenas memorizá-la.

Apesar das críticas dirigidas à aprendizagem por recepção, Ausubel argumenta que ela não se constitui num processo passivo. Pelo contrário, exige muita atividade, mas, atividade “diferente” daquela que existe na aprendizagem por descoberta, isto porque o aprendiz deve relacionar as informações que ouve ou vê com as ideias já presentes. Isto exige dele um “juízo de pertinência” que permitirá assimilar novos significados conceituais

Concordo com Moreira (2011), quando argumenta que, exceto em crianças pequenas, a aprendizagem por descoberta não é condição para a aprendizagem significativa. Assim,

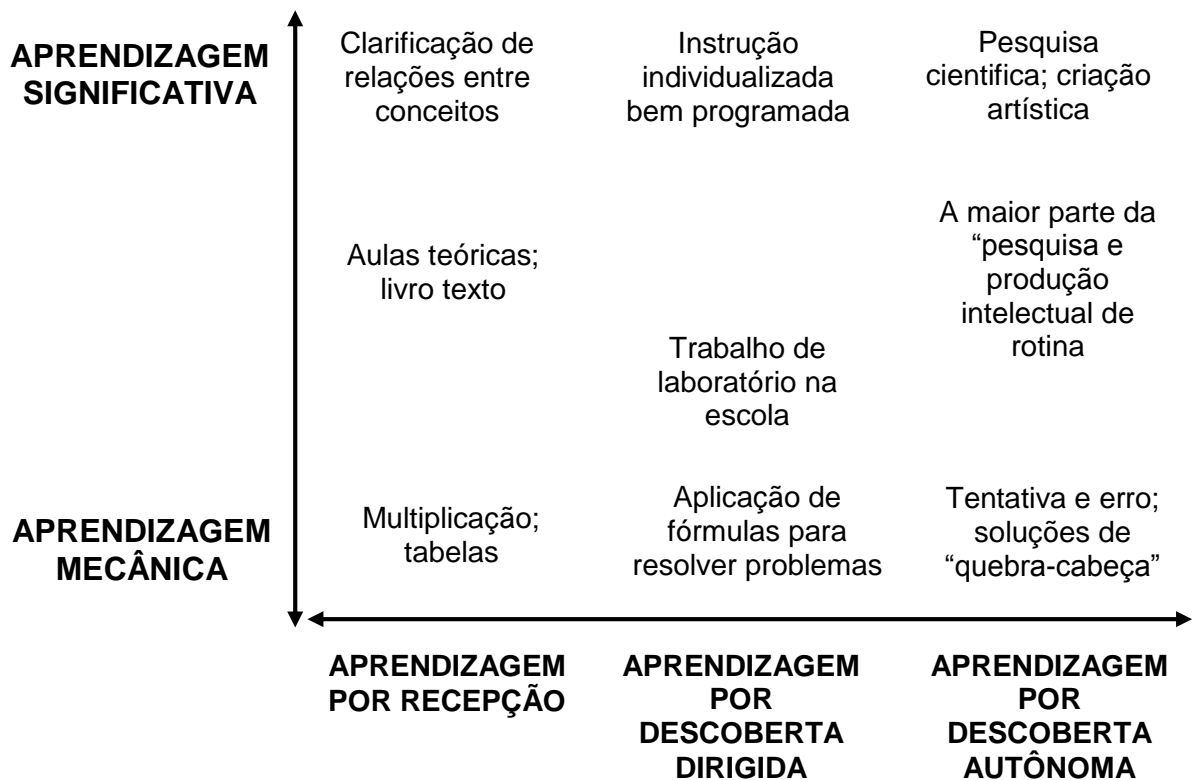
[...] de um modo geral, não é preciso descobrir para aprender significativamente. É um erro pensar que aprendizagem por descoberta implica aprendizagem significativa. Adultos, e mesmo crianças [...], aprendem basicamente por recepção e pela interação cognitiva entre os conhecimentos recebidos, os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva. (MOREIRA, 2011, p. 34)

Em se tratando da Educação de Jovens e Adultos, compreendemos que provavelmente, é inevitável esse tipo de aprendizagem por descoberta devido ao

tempo que é exigido nesse tipo de atividade, assim como, a imensa quantidade de informações e conhecimentos disponíveis no mundo atual.

A aprendizagem por recepção é a que mais se observa em nosso sistema de ensino e é inerente ao perfil adulto. Vemos, nas salas de aula da EJA, que os professores tendem a promover esse modelo de aprendizagem receptiva. Diante disso, é importante que o educador de EJA organize o ensino a partir dos conhecimentos prévios dos educandos em uma sequência descendente, na qual se parta dos conteúdos mais abrangentes e inclusivos para os mais específicos, passando pelos conteúdos intermediários com revisões periódicas desses conteúdos.

Figura 4 – A aprendizagem por recepção e por descoberta



Fonte: NOVAK *apud* MOREIRA (1999, p. 19)

A figura 02 enfatiza que, independentemente de qual for a estratégia de instrução, a aprendizagem pode diversificar-se desde a quase memorística (mecânica), até a predominantemente significativa. Desde a aprendizagem receptiva, em que a informação é ofertada diretamente ao aluno, até a aprendizagem por descoberta autônoma, na qual ele reconhece e associa a informação ao aprender.

Assim, o pressuposto básico defendido por Ausubel (1982) é que a aprendizagem somente se concretiza a partir de conhecimentos relevantes que o aprendiz carrega consigo. Portanto, o conhecimento prévio é a variável mais importante, isto é, que mais influencia a aprendizagem. Obviamente, neste contexto é primordial que exista uma pré-disposição do aprendiz em aprender.

Desta maneira, a aprendizagem significativa acontece quando o aluno se dispõe a fazer interações substanciais entre os novos conhecimentos a serem aprendidos e os conhecimentos relacionados a estes já existentes em sua estrutura cognitiva. Esse processo de interação entre os subsunçores e a nova informação é denominado na teoria de assimilação. Esse processo, segundo Maffra (2011, p.15), “promove integração entre conceitos, de tal modo que os conceitos novos interagem com os já existentes na estrutura cognitiva do aprendente, integrando o novo material e, ao mesmo tempo, modificando-os”.

3.4.2 Tipos de Aprendizagem Significativa

Ausubel para melhor caracterizar a aprendizagem significativa, a diferencia em 3 tipos denominados por: aprendizagem representacional, aprendizagem de conceitos e aprendizagem proposicional.

A aprendizagem representacional é basicamente uma associação simbólica, atribuindo significados a símbolos (palavras ou objetos) com suas representações. Este tipo de aprendizagem significativa ocorre sempre que os significados de símbolos se equiparam aos referentes (objetos, conceitos, acontecimentos), possibilitando ao sujeito estabelecer um significado, qualquer que seja ele, dos referentes. É o tipo mais básico de que dependem todos os outros tipos de aprendizagem significativa.

A aprendizagem de conceitos é uma extensão da aprendizagem representacional, pois os conceitos também têm sua representação através dos símbolos (palavras), mas num nível mais abrangente e abstrato, como o significado de uma palavra por exemplo. O significado de signos ou símbolos de conceitos é adquirido, gradual e individualmente, pelo sujeito.

A aprendizagem proposicional é o inverso da aprendizagem representacional. Ausubel (2003, p. 85) destaca que o objetivo da aprendizagem proposicional não é de “[...] apreender proposições de equivalência representativa, mas sim o significado de proposições verbais e expressar ideias que não as de equivalência representativa.”

Em outras palavras, promover uma compreensão sobre uma proposição através da soma de conceitos mais ou menos abstratos e não aprender significativamente o que representam as palavras isoladas. Ausubel (2003, p.54) destaca ainda que “[...] a aprendizagem representacional está muito mais próxima da extremidade memorizada do contínuo do que a aprendizagem conceptual ou proposicional”.

De acordo com Moreira (2012, p.14), na aprendizagem de conceitos ou proposicional, a relação pode se dar por meio de três formas: por subordinação, superordenação ou de modo combinatório.

Na primeira, as novas informações adquirem significado por um processo de “ancoragem” a subsunçores relevantes, mais gerais e inclusivos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz; o novo conceito aprendido encontra-se, portanto, subordinado a estes. Por este motivo denomina-se aprendizagem subordinada.

Na aprendizagem superordenada o novo conhecimento é mais geral e inclusivo. Este é obtido a partir da abordagem de conceitos ou proposições relacionados a ele, existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e sua aquisição envolve processos de abstração, indução e síntese. Depois de alcançado, esse novo conhecimento passa a subordinar aqueles que lhe originaram.

E por último, a aprendizagem é dita combinatória se um novo conceito, aprendido a partir das interações com vários conhecimentos prévios, não é subordinado a nenhum outro, mas também não é tão geral e inclusivo, que possa subordinar algum conhecimento específico, ou seja, tem alguns atributos criteriosais, alguns significados comuns a eles, mas não os subordina nem superordena (Moreira, 2012, p.16).

Na organização do ensino, Sala e Goni (2000, p. 236) compreendem que Ausubel considera a estrutura cognitiva do aprendiz e sua manipulação por meio da maneira de apresentar e organizar o conteúdo de ensino como relevante para que ocorra a aprendizagem significativa e apresenta como propostas para delinear e planejar o ensino a utilização dos organizadores prévios, estabelecendo hierarquias conceituais.

No quadro 02, apresentamos um resumo das condições em que ocorre a aprendizagem significativa.

Quadro 2 – Relações entre aprendizagem significativa, potencial significativo e significado psicológico

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------|--|-------|---|
| Aprendizagem significativa | requer | material potencialmente significativo | e | disposição para a aprendizagem significativa |
| Potencial significativo | depende do (a) | significado lógico (a relação não arbitrária e substantiva do material de aprendizagem com as ideias correspondentes relevantes que se encontram dentro do domínio da capacidade intelectual humana) | e | a disponibilidade de tais ideias relevantes na estrutura cognitiva de um aluno particular |
| Significado psicológico | é o produto da | aprendizagem significativa | ou do | potencial significativo e a disposição para a aprendizagem significativa |

Fonte: AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN (1980, p.35)

3.4.3 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora

A estrutura cognitiva, considerada como uma estrutura de subsunçores inter-relacionados e hierarquicamente organizados é uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais e significativos, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

Na diferenciação progressiva: os conceitos prévios, ao interagir com novos conhecimentos, ressignificam-se e gradativamente se alteram, tornando-se cada vez mais elaborados e passíveis de novas interações; A reconciliação integrativa compreende a relação entre ideias, conceitos ou proposições já existentes na estrutura cognitiva, permitindo novos significados e combinações (AUSUBEL, 2003, p. 166).

A identificação desses dois processos está relacionada à preocupação de Ausubel com a apresentação do novo conhecimento para o aprendiz. Para o autor, um material de aprendizagem ou uma aula potencialmente significativa não garante

uma aprendizagem significativa se o aprendiz não possui determinadas ideias que lhe serviriam de âncora para o novo conteúdo. Segundo o autor, a programação de matérias deverá seguir uma série hierárquica em ordem crescente de inclusão, refletindo a forma como a estrutura cognitiva do aprendiz deverá se organizar. Assim como o aluno deve ser capaz de identificar as similaridades entre conceitos por meio da diferenciação progressiva, ele deve ser capaz de identificar as suas diferenças. A própria estrutura curricular dos diversos níveis educativos ratifica essa ideia ao propor a especialização progressiva das áreas de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a prática pedagógica deve permitir a reconciliação dos conhecimentos que anteriormente o aprendiz concebia separadamente. Esses processos de diferenciação e integração são muito mais complexos do que a simples repetição, pois demandam do discente a capacidade de estabelecer relações. (POZO, 2002, p. 213). A ideia da diferenciação progressiva do conhecimento é pressuposto aceito teoricamente por diversos autores, principalmente por Vygotsky. Segundo Pozo (1994, p. 220), esse processo assemelha-se aos movimentos descendentes realizados pelos conhecimentos científicos descritos na teoria histórico-cultural.

No ensino de Matemática, tornam-se necessários os organizadores prévios, ou seja, conteúdos ou conceitos básicos necessários para criar e/ou mobilizar os subsunçores necessários para aprendizagem do novo material. Vale ressaltar que quando o professor se vale desses organizadores prévios, segundo Ausubel, os alunos podem se motivar e desta maneira não sentirem a necessidade de memorizar o conteúdo novo a ser apresentado, assim

[...] o uso de organizadores [...] torna desnecessária grande parte da memorização, à qual os estudantes recorrem muitas vezes, pois lhes exigem que aprendam os pormenores de uma disciplina desconhecida, antes de terem disponível um número suficiente de ideias ancoradas que tornem esses pormenores significativos. Devido à frequente não disponibilidade de tais ideias na estrutura cognitiva, com as quais os pormenores se podem relacionar de forma não arbitrária e substantiva, o material, embora logicamente significativo, não possui, muitas vezes, significação potencial. (AUSUBEL, 2003, p. 154)

O educador, segundo Ausubel, ao organizar seu material de ensino, deve utilizar os organizadores prévios como recurso pedagógico, e assim ajudar a proporcionar a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, estabelecendo

o elo entre o que o estudante já conhece e o que necessita conhecer, o que resultará em uma aprendizagem significativa.

Esses organizadores prévios podem ser de dois tipos: comparativos e expositivos. Os organizadores comparativos são necessários quando um novo material a ser apresentado ao estudante lhe é relativamente familiar, tanto para integrar as novas informações com a estrutura cognitiva quanto para aumentar a discriminabilidade entre as informações novas e as existentes em sua estrutura cognitiva. Desta forma recomenda-se que

sempre que a capacidade de discriminação entre ideias ancoradas e novas ideias do material de instrução seja um problema grave, pode utilizar-se um organizador *comparativo* que clarifique de modo explícito semelhanças e diferenças entre os dois conjuntos de ideias. (AUSUBEL, 2003, p.12)

Os organizadores expositivos são utilizados quando o novo material, potencialmente significativo, a ser apresentado não é familiar ao educando. Ausubel (2003) recomenda esse tipo de organizador para fornecer subsunçores relevantes próximos às ideias pré-conceituais dos estudantes, caso o novo material de aprendizagem seja relativamente desconhecido por eles. Esses subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes, bem elaborados, claros, estáveis ou limitados, pouco desenvolvidos, instáveis, dependendo da maneira de como serviram de ancoradouro para as novas informações.

Do ponto de vista da teoria, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar, e posteriormente, então, esse conceito é progressivamente diferenciado, em termos de detalhes e especificidades. Segundo Ausubel, o princípio da “diferenciação progressiva” deve ser levado em conta ao programar o conteúdo, ou seja, as ideias mais gerais e mais inclusivas do componente curricular devem ser apresentadas no início para, somente então, serem progressivamente diferenciadas e assim considerar os necessários organizadores prévios como subsunçores para uma aprendizagem significativa de novos conteúdos.

Vale ressaltar que muitas vezes os alunos da EJA são obrigados a decorar fórmulas e conceitos matemáticos para fins de avaliação, sem ter, de fato, atribuído significado aos conteúdos e os conhecimentos prévios não são valorizados pelo

professor, de forma que os estudantes possam atribuir significados ao novo conhecimento de maneira não literal e não arbitrária.

Moreira (2000) afirma que a aprendizagem memorística, em alguns momentos pode ser até necessária, como no caso em que alguém é iniciado em um novo corpo de conhecimentos.

A aprendizagem mecânica se produz até que alguns elementos do conhecimento nessa área, relevantes com relação às novas informações, existam na estrutura cognitiva e possam servir como subsunçores, ainda que pouco elaborados. À medida que a aprendizagem começa a tornar-se significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de servir de ancoradouro a novas informações. (MOREIRA, 2000, p.18)

Ausubel, Novak, Hanesian (1980) afirmam que demonstrar que a aprendizagem significativa ocorreu não se trata de uma tarefa simples e sugerem atividades para evitar que ocorram “simulações da aprendizagem significativa”.

Segundo estes autores, podem-se formular questões e problemas de uma forma nova, não familiar que exija do aluno a transformação do conhecimento aprendido. Pode-se também propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem que seja dependente daquela que se quer avaliar, no sentido que ele não consiga executá-la sem ter realmente compreendido os conceitos e proposições envolvidas no conhecimento que se quer avaliar.

Outra alternativa, mais simples, segundo os mesmos autores, seria pedir aos alunos que diferenciasssem ideias relacionadas, mas não idênticas ou identificassem os elementos essenciais de uma lista, contendo elementos de outros conceitos e proposições similares. Outro método válido seria a resolução de problemas. Mas quanto a estes Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (1999) fazem uma ressalva. Caso o aluno não consiga resolver o problema, não se pode concluir que ele não aprendeu de forma significativa, pois a resolução de problemas exige do aluno outras habilidades além da compreensão dos conceitos envolvidos.

Borssoi & Almeida (2004) definem um conjunto de aspectos que, segundo as autoras, devem ser investigados para detectar a ocorrência da aprendizagem significativa em atividades de Matemática, divididos em dois grupos: a) Aspectos ligados à predisposição dos alunos a aprender: envolvimento nas atividades, elaboração de estratégias próprias e aprendizagem extra conteúdo. b) Aspectos

cognitivos: compreensão conceitual, construção e manipulação de múltiplas representações, aplicação do conhecimento a situações novas e retenção do conhecimento por longo tempo.

Segundo Moreira (1999), para diagnosticar a aprendizagem significativa o professor não deve somente fazer uso de adaptações de instrumentos convencionais de avaliação. Ele salienta que além destes o professor deve procurar usar e construir novos instrumentos para tal fim.

Para que a aprendizagem significativa na EJA ocorra é preciso entender o processo de construção do conhecimento que o aluno deve fazer apoiando-se na sagacidade do professor de produzir estratégias metodológicas que favoreçam o estabelecimento de novos links com aquilo que já se sabe em busca de produzir novos saberes e novos conhecimentos. Assim é de salutar importância reconhecer os processos mentais que são mobilizados para a produção de novos conhecimentos. Apesar disso, as ideias de Ausubel (1982) caracterizam-se por basearem-se numa reflexão específica sobre a aprendizagem e o ensino, dado que partem da concepção de que a aprendizagem se produz a partir de uma produção associativa que o sujeito faz com aquilo que já sabe. Assim, não se trata apenas de generalizar e transferir à aprendizagem conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem.

Para Ausubel (1982), o ensino segue uma ordem dedutiva. O ensino pode ser disposto em uma sequência de cinco passos lógicos. No primeiro passo o professor verifica se o aluno já possui conceitos relevantes em sua estrutura cognitiva. No segundo, fornece organizadores avançados apropriados, os quais serão utilizados para ancorar o novo material dentro da estrutura cognitiva estabelecida. Posteriormente o professor apresentará o novo material em uma forma organizada, verificando se o aluno vai subsumir a nova informação sob os organizadores apropriados. No passo seguinte, proporciona-se o aprendizado suficiente, de modo que o material seja cuidadosamente aprendido, tornando-se parte integrante do sistema cognitivo do aluno. E, finalmente, o professor orienta o aluno em uma situação, que utiliza ordem superior e habilidades de pensamento. Se o professor for bem-sucedido na execução de todas essas etapas, o aluno terá um alicerce seguro para dar o próximo passo: implementar os poderes do pensamento de ordem superior em sua vida.

Desta forma os mapas conceituais podem ser utilizados como estratégia em todas essas etapas, mostrando as relações hierárquicas entre os conceitos que estão sendo ensinados numa única aula, numa unidade de estudo ou num curso inteiro além de poderem ser utilizados como instrumento de avaliação, como coerência, criatividade, expressividade e logicidade que poderá atribuir pesos correspondentes a cada critério estabelecido.

Segundo Moreira e Masini (2001), eles mostram relações de subordinação e superordenação que possivelmente afetarão a aprendizagem de conceitos. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas.

Ausubel (1982) salienta que a estrutura cognitiva tende a organizar-se hierarquicamente em termos de nível de abstração, generalidade e inclusividade de seus conteúdos. Conseqüentemente, a emergência de significados para os materiais de aprendizagem tipicamente reflete uma relação de subordinação à estrutura cognitiva. Conceitos e proposições potencialmente significativos ficam subordinados ou, na linguagem de Ausubel, são “subsumidos” sob ideias mais abstratas, gerais e inclusivas (os “subsunçores”).

O novo material de aprendizagem guarda uma relação de superordenação com a estrutura cognitiva quando o sujeito aprende um novo conceito ou proposição mais abrangente que possa a subordinar, ou “subsumir”, conceitos ou proposições já existentes na sua estrutura de conhecimento.

Ausubel (1982) considera ainda o caso da aprendizagem de conceitos ou proposições que não são subordinados nem superordenados em relação a algum conceito ou proposição, em particular, já existente na estrutura cognitiva. Não são subordináveis nem são capazes de subordinar algum conceito ou proposição já estabelecida na estrutura cognitiva do aprendiz. A este tipo de aprendizagem ele dá o nome de aprendizagem significativa combinatória.

Apoiados nessas abordagens consideram-se como sendo mapas conceituais as representações de relações entre conceitos, ou entre palavras que substituem os conceitos, através de diagramas, nos quais o autor pode utilizar sua própria representação, organizando hierarquicamente as ligações entre os conceitos que ligam problemas a serem resolvidos ou pesquisas a serem realizadas. Desse modo, os mapas conceituais têm como objetivo representar relações significativas entre os conceitos na forma de proposições.

CAPÍTULO IV

*Mapas Conceituais como estratégia para a construção
e inter-relação de conceitos*

Neste capítulo inicialmente traço um panorama dos trabalhos científicos que se utilizaram dos mapas conceituais em Matemática, com o objetivo de evidenciar as inúmeras possibilidades de se trabalhar com essa estratégia. Num segundo momento a partir da discussão de estratégia de ensino e aprendizagem e dos mais diversos tipos de estratégias, apresento os referenciais teóricos que embasaram a pesquisa destacando os conceitos e características dos mapas conceituais utilizados como instrumento estratégico de ensino e aprendizagem.

4.1 Estado da Arte

Uma atividade relevante que marca a singularidade deste trabalho consistiu na elaboração do estado da arte do que se tem produzido, no âmbito de teses e dissertações, sobre mapas conceituais. A pesquisa foi realizada no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD e no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. O período mapeado compreendeu os anos de 2007 a 2016, ou seja, os últimos 10 anos. A ideia foi mapear estudos que versam sobre o uso de Mapas Conceituais, especificamente na Educação de Jovens e Adultos no que se refere aos estudos em Matemática.

No banco de dados da BDTD, existem mais de 5000 títulos, entre teses e dissertações, utilizando apenas o descritor mapas conceituais. Neste caso, o sistema sinalizava trabalhos em todas as áreas, isto porque realizei uma leitura ampliada do descritor. Número ainda mais acentuado verifiquei quando fiz a busca no banco de dados da CAPES. Neste banco encontrei mais de 900.000 títulos para o mesmo descritor.

Assim, e desejando analisar, apenas, o que se tem produzido no âmbito de dissertações e teses sobre mapas conceituais no ensino de Matemática na EJA, realizei uma segunda busca utilizando o descritor que inicia com mapas conceituais, sequenciando com a EJA e finalizando com Matemática.

Considerando então o descritor MAPAS CONCEITUAIS NA EJA EM MATEMÁTICA, encontrei no banco de dados da BDTD apenas 24 trabalhos, sendo um desses trabalhos repetido. Dos 23 trabalhos que foram encontrados 05 eram teses e 18 dissertações. Desse quantitativo, 07 trabalhos, ou seja, 01 tese e 06 dissertações não abordavam nenhuma das categorias que estivessem relacionadas ao descritor.

Sobraram, portanto, 16 trabalhos sendo 04 teses e 12 dissertações todos eles no contexto de discussões que versavam sobre a EJA. É importante ressaltar que as 04 teses tinham como temas: Educação Inclusiva, Currículo e/ou Programa Reaja. Das 12 dissertações, 09 versavam sobre os temas: Narrativas de Professoras, Literatura, Educação Inclusiva e Gestão. Deste quantitativo, darei destaque especial a 03 dissertações por estarem relacionadas ao estudo específico de Matemática na EJA. Ressalto que mesmo sendo trabalhos que agregam a duas categorias referentes ao estudo que desenvolvo aqui, quais sejam: Matemática e EJA, nenhum dos três trabalhos tratam de mapas conceituais.

Das três dissertações que abordam especificamente a Matemática na Educação de Jovens e Adultos, a primeira mapeada foi: **Ideias algébricas explicitadas por estudantes da EJA em espaços não formais: o caso do cursinho de Ribeirão Preto**, de Ângela Aparecida Arndt Gomide Borges, defendida em 2011 na Universidade Federal de São Carlos. Esta pesquisa teve como objetivo investigar as ideias explicitadas por estudantes da EJA quando vivenciam situações-problema que envolvem a linguagem algébricas, no contexto da Educação não formal. A pesquisa foi realizada em um espaço não formal de aprendizagem: um cursinho popular de Ribeirão Preto, que atende trabalhadores jovens e adultos, que concluíram o Ensino Médio em escolas públicas, vindos da EJA. Os resultados desta pesquisa apontaram que os jovens e adultos de classe popular, que concluíram o EM em escolas públicas, apesar de apresentarem algumas dificuldades em relação ao entendimento e à manipulação da linguagem algébrica, mostraram-se muito dispostos a buscar alternativas e compartilhar as ideias algébricas que possuem com os demais integrantes do grupo, para resolver as situações que lhes são apresentadas. Destacou-se, ainda, a importância que esses estudantes deram às reflexões coletivas que foram feitas durante as resoluções das situações-problema, uma vez que as reflexões que ocorreram no movimento da sala de aula levaram esses jovens a dar sentido aos conceitos algébricos.

A segunda dissertação apresentou o título **Linguagem matemática e jogos: uma introdução ao estudo de expressões algébricas e equações do 1º grau para alunos da EJA**, de Sharon Rigazzo Flores, defendida em 2013 na Universidade Federal de São Carlos. A pesquisa buscou investigar contribuições para auxiliar as dificuldades elementares dos alunos da EJA no que diz respeito aos conceitos iniciais de expressões e equações do primeiro grau, ao mesmo tempo em que incrementou a

prática didática do professor através da comparação entre linguagem materna e linguagem matemática e o uso de atividades lúdicas em sala de aula. Como resultado, relatou-se que embora os alunos apresentassem comportamento apático e muitas dificuldades diante dos assuntos elementares de expressões algébricas e equações do primeiro grau, a comparação com a linguagem materna, permitiu estabelecer conexões entre aquilo que já conheciam frente a esse novo objeto de estudo. Já a aplicação dos jogos possibilitou maior desenvoltura do grupo de alunos e contribuiu para a construção e participação dos mesmos no processo de aprendizagem.

Práticas matemáticas em uma turma do primeiro segmento da EJA, de Jéssica de Brito, defendida em 2015 na Universidade Federal de São Carlos foi a terceira dissertação destacada. A pesquisa buscou investigar como ocorre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática numa sala de aula de Educação de Jovens e Adultos do primeiro segmento em uma escola da rede municipal de uma cidade do interior paulista. Os sujeitos da pesquisa foram uma professora da EJA e seus 13 alunos. Como resultado, o desenvolvimento de situações-problemas do cotidiano, com diálogos e intervenções realizados em sala de aula entre pesquisadora, professora e alunos, possibilitou que estes últimos ampliassem seus conhecimentos em Matemática. Esta pesquisa também revelou que a Matemática era tida pela professora e pelos alunos como uma disciplina difícil de ensinar e de aprender.

Considerando o banco de dados da CAPES, e o descritor MAPAS CONCEITUAIS NA EJA EM MATEMÁTICA e definindo como refinamento de busca o mesmo período de 2007 a 2016, a grande área do conhecimento como multidisciplinar e a área do conhecimento como ensino de ciências e matemática, encontrei 403 trabalhos, sendo 109 teses e 294 dissertações.

Vale ressaltar que o banco de teses e dissertações da CAPES não fez o filtro dos descritores, trazendo para o levantamento todo e qualquer trabalho que tivesse ao menos uma das expressões utilizadas no descritor. Foi realizada a leitura dos resumos e então filtrado os trabalhos.

Das 109 teses em questão apenas 01 versava sobre os mapas conceituais em Matemática, contudo não apresentava como pano de fundo a EJA. As demais abordavam a Matemática ou outras áreas do conhecimento, porém todas distantes do contexto da Educação de Jovens e Adultos. Essa tese intitulada como **Mapas conceituais digitais como estratégia para o desenvolvimento da metacognição no estudo de funções**, de autoria de André Ricardo Magalhães, defendida em 2009

na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, teve como objetivo principal analisar se o trabalho cognitivo gerado pela utilização de mapas conceituais digitais alavanca o desenvolvimento de estratégias metacognitivas dos estudantes ingressantes em um Curso de Ciência da Computação. Como metodologia utilizou-se os pressupostos da Engenharia Didática de Artigue (1996). Os resultados indicaram que a metacognição é utilizada nos momentos de criação de um mapa conceitual, e que, as características reflexivas e regulatórias que as estratégias metacognitivas proporcionam ao estudante podem influenciar positivamente no processo de aprendizagem.

No que tange às 294 dissertações, nenhuma delas versava sobre mapas conceituais em Matemática na EJA. Dessas, apenas 06 discorriam sobre Matemática no cenário da Educação de Jovens e Adultos, destacadas no quadro abaixo.

Quadro 3 – Dissertações destacadas do banco de teses e dissertações da CAPES

| Título | Autor | Universidade |
|---|--|---|
| Ensino de resolução de problemas com abordagem contextualizada nas concepções de alunos do nono ano do ensino fundamental do EJA. | Rochelande Felipe Rodrigues (2008) | Universidade Federal Rural de Pernambuco |
| EJA: uma aplicação da regra de três e porcentagem em cálculos trabalhistas. | David Luiz Mazzanti (2008) | Pontifícia Universidade Católica De São Paulo |
| Modelagem Matemática gerando um ambiente de ensino e aprendizagem para a EJA. | Silvia Danielle da Cunha (2008) | Universidade Federal do Pará |
| A linguagem matemática e os registros semióticos no quadro de escrever nas aulas da EJA. | Maria Vani Magalhães Almeida (2008) | Universidade Federal do Pará |
| O reconhecimento do contexto sociocultural do aluno em meio ao ensino e à Aprendizagem da Matemática na educação de adolescentes, jovens e adultos. | Alexandre Guillarducci Porfirio (2009) | Universidade Federal de Goiás |
| Geometria Plana e Inclusão Digital: uma experiência a partir do cotidiano dos alunos EJA. | Mirela Stefânia Pacheco (2009) | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Assim, esta pesquisa tem uma singularidade, uma vez que se inscreve como um estudo que viabilizou a possibilidade de se utilizar os mapas conceituais como estratégia potencializadora da aprendizagem em Matemática para estudantes da EJA.

É ainda, pertinente, ressaltar que esse é o primeiro estudo com essa temática no âmbito do MPEJA. Foi feito um levantamento no Centro de Documentação e Informação – CDI e Centro de Pesquisa em Educação e Desenvolvimento Regional⁵– CPEDR da Universidade do Estado da Bahia, campus I, onde o Programa de Mestrado em Educação de Jovens e Adultos está sediado. A pesquisa foi feita através do banco de dissertações do MPEJA relativa aos anos de 2015 a 2017, por se tratar de um programa novo e, portanto, não possuir ainda um banco de dados extenso, no qual dos 51 trabalhos cadastrados, apenas 01 está relacionado com a Matemática no contexto da EJA. Esse trabalho é intitulado como **Mobilização de cultura matemática por meio da resolução de problemas matemáticos na EJA**, da autoria de Viviane Mendonça dos Santos, defendida em 2016, na Universidade do Estado da Bahia. Este estudo teve por objetivo analisar como a metodologia de resolução de problemas pode potencializar a mobilização de cultura matemática em uma turma da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública da rede estadual de ensino.

Portanto o que singulariza esse estudo é o desenvolvimento de uma pesquisa que se volta para o contexto da Educação de Jovens e Adultos, e faz uma centralidade nas discussões a respeito dessa modalidade de ensino, considerando as características e naturezas da aprendizagem de Matemática para o público da EJA.

O estado da arte mostrou que pouco ou quase nada se tem sido produzido nesse campo. O que encontrei foram pesquisas que tomaram a EJA como pano de fundo e que focalizaram diferentes estratégias de aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. Assim, especificamente num contexto de mapas conceituais como ferramenta para desenvolvimento de aprendizagens significativas, essa pesquisa é a primeira a trazer uma discussão e contribuição para a EJA no que tange o ensino de Matemática.

4.2 Estratégias adotadas no processo de ensino-aprendizagem

As estratégias de ensino são métodos ou técnicas desenvolvidas para serem empregadas como meio de fomentar o ensino e a aprendizagem.

⁵ Disponível no endereço <http://www.cdi.uneb.br>.

Assim,

[...] a palavra 'estratégia' possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada. (PETRUCCI e BATISTON, 2006, p. 263)

Desse modo, o uso do termo “estratégias de ensino” refere-se aos meios utilizados pelos docentes na conexão do processo de ensino, em conformidade com cada atividade e os resultados almejados.

Anastasiou e Alves (2004, p. 71) alertam que “as estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensinagem”. Nessa perspectiva, os sujeitos envolvidos, ou seja, professores e alunos, precisam ter bem claro os objetivos que conduzem esse processo.

No processo de ensino-aprendizagem, vários são os fatores que interferem nos resultados esperados: as condições estruturais da instituição de ensino, as condições de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, os recursos disponíveis, etc. Outro fator é o de que as estratégias de ensino utilizadas pelos docentes devem ser capazes de sensibilizar e de envolver os alunos ao ofício do aprendizado, deixando claro o papel que lhes cabe.

A habilidade do professor em escolher os processos de ensinagem que melhor se adequem às características dos alunos com os quais trabalha e que reflita sobre as características dos conteúdos em discussão, poderá realiza-lo mais bem-sucedido no seu ofício de educar.

Contudo, o uso de formas e procedimentos de ensino deve considerar que o modo pelo qual o aluno aprende não é um ato isolado, escolhido acidentalmente, sem análise dos conteúdos trabalhados, sem considerar as habilidades necessárias para a execução e dos objetivos a serem atingidos.

O quadro abaixo apresenta uma breve transcrição individualizada das estratégias, a partir do entendimento de Anastasiou e Alves (2004).

Quadro 4 – Definição das estratégias de ensino

| ESTRATÉGIAS | DESCRIÇÃO |
|---|--|
| Aula expositiva dialogada | É uma exposição do conteúdo, com a participação ativa dos estudantes, cujo conhecimento prévio deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 79). |
| Estudo de texto | É a exploração de ideias de um autor a partir do estudo crítico de um texto e/ou a busca de informações e exploração de ideias dos autores estudados. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 80) |
| Portfólio | É a identificação e a construção de registro, análise, seleção e reflexão das produções mais significativas ou identificação dos maiores desafios/dificuldades em relação ao objeto de estudo, assim como das formas encontradas para superação. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 81). |
| Tempestade cerebral | É uma possibilidade de estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 82). |
| Mapa conceitual | Consiste na construção de um diagrama que indica a relação de conceitos em uma perspectiva unidimensional ou bidimensional, procurando mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos pertinentes à estrutura do conteúdo. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 83). |
| Estudo dirigido | É o ato de estudar sob a orientação e diretividade do professor, visando sanar dificuldades específicas. É preciso ter claro: o que é a sessão, para que e como é preparada. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 84). |
| Lista de discussão por meios informatizados | É a oportunidade de um grupo de pessoas poder debater, à distância, um tema sobre o qual sejam especialistas ou tenham realizado um estudo prévio, ou queiram aprofundá-lo por meio eletrônico. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 85). |
| Ensino à distância e Solução de problemas | É o enfrentamento de uma situação nova, exigindo pensamento reflexivo, crítico e criativo a partir dos dados expressos na descrição do problema; demanda a aplicação de princípios, leis que podem ou não ser expressas em fórmulas matemáticas. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 86). |
| Phillips 66 | É uma atividade grupal em que são feitas uma análise e uma discussão sobre temas / problemas do contexto dos estudantes. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 87). |
| Grupo de verbalização e de observação (GV/GO) | É a análise de tema/problemas sob a coordenação do professor, que divide os estudantes em dois grupos: um de verbalização (GV) e outro de observação (GO). É uma estratégia aplicada com sucesso ao longo do processo de construção do conhecimento e requer leituras, estudos preliminares, enfim, um contato inicial com o tema. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 88). |
| Dramatização | É uma apresentação teatral, a partir de um foco, problema, tema etc. Pode conter explicitação de ideias, conceitos, argumentos e ser também um jeito particular de estudo de casos, já que a teatralização de um problema ou situação perante os estudantes equivale a apresentar-lhes um caso de relações humanas. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 89). |

| | |
|---|--|
| Seminário | É um espaço em que as ideias devem germinar ou ser semeadas. Portanto, espaço, onde um grupo discuta ou debata temas ou problemas que são colocados em discussão.(ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 90). |
| Estudo de caso | É a análise minuciosa e objetiva de uma situação real que necessita ser investigada e é desafiadora para os envolvidos. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 91). |
| Júri simulado | É uma simulação de um júri em que, a partir de um problema, são apresentados argumentos de defesa e de acusação. Pode levar o grupo à análise e à avaliação de um fato proposto com objetividade e realismo, à crítica construtiva de uma situação e à dinamização do grupo para estudar profundamente um tema real. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 92). |
| Simpósio | É a reunião de palestras e preleções breve apresentada por várias pessoas (duas a cinco) sobre um assunto ou sobre diversos aspectos de um assunto. Possibilita o desenvolvimento de habilidades sociais, de investigação, amplia experiências sobre um conteúdo específico, desenvolve habilidades de estabelecer relações. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 93). |
| Painel | É a discussão informal de um grupo de estudantes, indicados pelo professor (que já estudaram a matéria em análise, interessados ou afetados pelo problema em questão), em que apresentam pontos de vista antagônicos na presença de outros. Podem ser convidados estudantes de outras fases, cursos ou mesmo especialistas na área. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 94). |
| Fórum | Consiste num espaço do tipo “reunião”, no qual todos os membros do grupo têm a oportunidade de participar do debate de um tema ou problema determinado. Pode ser utilizado após a apresentação teatral, palestra, projeção de um filme, para discutir um livro que tenha sido lido pelo grupo, um problema ou fato histórico, um artigo de jornal, uma visita ou uma excursão. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 95). |
| Oficina (laboratório ou <i>workshop</i>) | É a reunião de um pequeno número de pessoas com interesses comuns, a fim de estudar e trabalhar para o conhecimento ou aprofundamento de um tema, sob orientação de um especialista. Possibilita o aprender a fazer melhor algo, mediante a aplicação de conceitos e conhecimentos previamente adquiridos. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 96). |
| Estudo do meio | É um estudo direto do contexto natural e social no qual o estudante se insere, visando a uma determinada problemática de forma interdisciplinar. Cria condições para o contato com a realidade, propicia a aquisição de conhecimentos de forma direta, por meio da experiência vivida. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 97). |
| Ensino com pesquisa | É a utilização dos princípios do ensino associados aos da pesquisa: Concepção de conhecimento e ciência em que a dúvida e a crítica sejam elementos fundamentais; assumir o estudo como situação construtiva e significativa, com concentração e autonomia crescente; fazer a passagem da simples reprodução para um equilíbrio entre reprodução e análise.(ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 98). |

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ANASTASIOU e ALVES (2004)

As estratégias descritas no quadro acima, segundo Petrucci e Batiston (2006), se constituem em dispositivos que podem ser adaptados, alterados, ou ajustados pelo professor, conforme julgar pertinente ou fundamental. Tais adaptações devem ser realizadas numa perspectiva da aprendizagem, de incumbência não somente do docente, mas um trabalho conjunto entre professor e estudante.

Pimenta e Anastasiou (2002, p. 214) concebem que “ao aprender um conteúdo, apreende-se também determinada forma de pensá-lo e de elaborá-lo, motivo pelo qual cada área exige formas de ensinar e de aprender específicas, que explicitem as respectivas lógicas”.

O processo de ensino e aprendizagem é uma construção permanente de conhecimentos, que se adquire com a passar da vida. É nessa construção, e no trabalho com a Matemática, que os alunos da EJA buscam desse aprendizado e esperam que os professores sejam capazes de inovar, e com uso de estratégias adequadas potencializar uma aprendizagem que seja efetivamente significativa.

Dentre tantas estratégias ora apresentadas, os mapas conceituais caracterizam-se como uma excelente estratégia de ensino e aprendizagem, uma vez que, no curso de sua organização e reorganização, revelam-se conflitos cognitivos e espaços para a compreensão sobre erros, problemas, divergências e dificuldades - que, quando analisados, confrontados, discutidos, explorados, apresentando-se como espaços de avanços e superações.

Os mapas conceituais, como estratégia de ensino e aprendizagem, não devem ser utilizados em situações repetitivas, ou seja, virar rotina. Assim, por mais pertinente que se configure dada estratégia, seu valor é concernido frente à necessidade de proceder à variabilidade didática, respeitando os diferentes modos e ritmos de aprender dos alunos, principalmente os estudantes da EJA.

Valer-se dos mapas conceituais como estratégia de ensino e aprendizagem torna possível conduzir o educando no decorrer de processos variados e concomitantes: “[...] de aprender (buscar novas informações, de aprender a aprender (refletir sobre procedimentos de aprendizagem), de aprender a conviver (interagir com os outros), de aprender a ser (refletir sobre si próprio enquanto aprendiz)” (HOFFMANN, 2001, p. 139).

Não há iterações ou linearidade no trabalho com mapas conceituais. Além disso cada produção é única naquilo que representa enquanto revelação de um processo de aprendizagem e de uma estrutura construída. Talvez a única constância do

trabalho com mapas conceituais seja a inconstância, afinal, descobertas, dúvidas, permanências, avanços, retomadas, embaraços, ultrapassagens apresentam-se a cada momento.

Os mapas conceituais relativizam os pontos de chegada, sem os menosprezar ou negar, no reconhecimento do valor de acompanhar o percurso, observando atentamente os pontos de passagem, quando afirmam que a aprendizagem é um processo permanente e individual, quando proclamam que a aprendizagem é uma experiência única e singular vivenciada pelo educando, mesmo quando em solidariedade com outros.

Estratégia de ensino e aprendizagem, os mapas conceituais atendem à exigência de voltar os olhos para o que já foi, no intuito de aferir o quanto já se avançou em direção ao almejado. Afinal, o passado revela as superações e confere - quiçá - forças e vontade de seguir em frente, na expectativa e na certeza de surpresas inerentes ao inesperado que é aprender.

4.3 Mapas conceituais: Uma estratégia de aprendizagem significativa em Matemática na EJA

Os mapas conceituais foram introduzidos pelo norte americano Joseph Novak, por volta da década de 70. Mais precisamente, em 1972 o professor Novak utilizou pela primeira vez esta ferramenta, que tinha como objetivo representar graficamente a compreensão de conceitos de crianças, a fim de que a evolução do conhecimento pudesse ser acompanhada e entendida.

O mesmo Novak (1988, p.32) explicita os fundamentos teóricos do mapa conceitual quando esclarece que se trata de uma projeção prática da teoria da aprendizagem de Ausubel. A partir da perspectiva mais ampla do modelo ou teoria geral da educação, o mapa conceitual está de acordo com um modelo de educação: centrado no aluno e não no professor; que atenda ao desenvolvimento das habilidades e não se conforme somente com a repetição mecânica da informação por parte do aluno; que pretenda o desenvolvimento harmônico de todas as dimensões da pessoa, não somente as intelectuais.

As duas primeiras características provêm da própria definição da aprendizagem significativa segundo Ausubel. A terceira relaciona o uso do mapa conceitual como técnica de aprendizagem e tem importantes repercussões no âmbito afetivo do

indivíduo, visto que o papel de protagonista dado ao aluno, a atenção e aceitação que se dá e se presta às suas contribuições e o aumento de seu êxito na aprendizagem favorecem o desenvolvimento da autoestima.

Os mapas conceituais têm sido indicados para uma diversidade de atividades. Por exemplo, como: estratégia de estudo, estratégia de apresentação dos itens curriculares e instrumento para a avaliação de aprendizagem escolar.

Desta forma convém destacar estratégia como processos executivos mediante os quais elegem, coordenam e aplicam as habilidades. São, pois, os processos que servem de base para a realização de tarefas intelectuais ou de uma sequência de atividades para chegar a uma aprendizagem (NISBET e SHCKSMIN, 1987, p.12).

Com os mapas conceituais, o indivíduo chega a ter consciência do próprio processo cognitivo. Uma vez que a codificação é um dos componentes das estratégias de aprendizagem, estas podem ser classificadas segundo o critério de níveis de processamento, que por sua vez coincide com os enfoques de aprendizagem mecânica e significativa de Ausubel.

Nesse sentido, enquanto estratégia para aprendizagem de um novo tópico, a construção de mapas conceituais pode elucidar para o aluno novas formas de produzir reflexões e desenvolver aprendizagens significativas, vez que é capaz de organizar o pensamento em uma estrutura relacional, em que um conceito leva ao outro.

Outro fator comum na definição de mapas cognitivos é a subjetividade do mapa. Costamagna (2001, p. 310) descreve o “mapeamento de conceitos como diagramas do indivíduo e interpretação de ideias”. O mapa cognitivo representa graficamente inter-relações de uma variedade de fatores. É uma representação das percepções e crenças de um sujeito sobre o próprio mundo subjetivo, e não necessariamente a realidade objetiva.

Segundo Cañas (2004, p. 1)⁶, “os mapas conceituais são uma forma eficaz de representar a compreensão que uma pessoa possui em relação a um domínio de conhecimento”.

Para Ausubel (2003, p. 67), “um mapa conceitual proporciona uma visão idiossincrática do criador sobre o fato a que se alude. Quando um sujeito arquiteta um mapa, ele expressa a sua visão madura e intensa sobre um tema”, de tal modo que,

⁶ Tradução de: “Concept maps are an effective way of representing a person’s understanding of a domain of knowledge”.

quando um aluno ou professor constrói o seu mapa cognitivo, ele amplia e experimenta a sua capacidade de apreender as generalidades e distinções do ponto escolhido. Ele pode construir uma hierarquia conceitual, começando com as características mais gerais, indo para as mais específicas, tornando clara a diferenciação progressiva.

Dadas às várias possibilidades do trabalho pedagógico com mapas conceituais, julgamos oportuno neste estudo analisar como os mapas conceituais podem se constituir estratégia potencializadora da aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos. Muitas definições podem ser dadas aos mapas conceituais. De qualquer forma, para este estudo, utilizaremos a de Novak (2003) que afirma que o mapa conceitual é uma ferramenta capaz de organizar e representar o conhecimento.

Os mapas conceituais expõem as estruturas proposicionais do indivíduo e podem ser empregados, portanto, para verificar as relações equivocadas ou para mostrar quais são os conceitos relevantes que não estão presentes. (NOVAK, 1988, p. 129)

Isso faz ampliar a condição de reflexão e tem como consequência melhor qualidade de aprendizagem em se considerando a complexidade dos conteúdos de Matemática; isso possibilita que o mesmo procure sanar suas dificuldades, uma vez que as mesmas, “se não resolvidas ainda nesta etapa, comprometem a aprendizagem ao longo de toda a escolarização”. (SANTAROSA e MOREIRA, 2011, p.322).

Enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem, os mapas conceituais podem ser elaborados para um curso, uma disciplina, um conteúdo ou um tópico específico. Sob este aspecto, a utilização de mapas pelos docentes para explorar determinado conteúdo matemático, pode auxiliar os alunos a perceberem que os conceitos envolvidos não estão desvinculados uns dos outros, ao contrário, em geral se conectam e se complementam.

É importante destacar que a interação entre professor e alunos nesse processo de ensino e aprendizagem, assim como a relação desses sujeitos com o conhecimento pode ser alicerçada com a utilização desta ferramenta, pois um novo conceito pode ser introduzido dentro de um diagrama visual organizado, a partir de discussões e conclusões obtidas em sala, em conjunto, durante o processo educativo.

Novak e Godwin (1996) apontam os mapas conceituais como instrumentos simples, funcionais e capazes de explicitar o modo como cada estudante estrutura e correlaciona o conjunto de conceitos aprendidos ao longo de seu processo de aprendizagem. Um mapa conceitual representa graficamente a organização da estrutura cognitiva do seu autor, exhibe concepções, domínio do tema, lacunas e equívocos, o que permite ao próprio estudante tomar consciência de suas dificuldades e avanços realizados.

A construção de um mapa conceitual é feita utilizando-se figuras geométricas simples e tal construção está vinculada a determinadas regras, que elencaremos a seguir, porém chamamos a atenção que esses mapas de conceito não precisam obrigatoriamente ter esse tipo de hierarquia, pois não há regras fixas para o traçado desses mapas.

Assim, segundo Moreira (2006, p. 60) a construção dos mapas conceituais segue as regras:

- 1) Identificação dos conceitos chaves, limitando-os a no mínimo 6 e no máximo 10. Ordenar os conceitos, colocando o(s) mais inclusivo(s) na parte superior do mapa e, gradualmente, agregar os demais conceitos na parte inferior deste, até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva.
- 2) Conectar os conceitos com linhas e rotular essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos e assim sugerir uma proposição que expresse o significado da relação. Evitar palavras chave que apenas indiquem relações triviais entre conceitos.
- 3) Buscar relações horizontais e cruzadas.
- 4) Agregar logo abaixo dos conceitos, caso deseje e possível for, exemplos ao mapa.
- 5) Utilizar setas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, porém não são obrigatórias.

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e, em razão disso, pode ser usada em diversas situações, para diferentes finalidades. Desse modo, para Moreira (1992, p.13),

[...] se entendermos a estrutura cognitiva de um indivíduo em uma certa área de conhecimento, como o conteúdo e a organização

conceitual de suas ideias nessa área, mapas conceituais podem ser usados como instrumentos para representar a estrutura cognitiva do aprendiz.

E ainda,

[...] os mapas conceituais serão úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno, mas também para investigar mudanças na estrutura cognitiva durante (e depois) da instrução.

Nesse sentido ao fazer e refazer um mapa conceitual o aluno frequentemente reflete sobre seus processos cognitivos (MOREIRA, 2010). Dessa forma, justifica-se o trabalho com os mapas conceituais, pois os mesmos podem servir como um mecanismo de tomada de consciência, tanto para professores quanto para os alunos, a fim de acompanhar como está se dando a evolução do aprendizado e demonstrar como os conteúdos matemáticos referentes ao componente estão conectados, numa relação de forte dependência, ancorados na teoria da aprendizagem significativa.

CAPÍTULO V

*Implicações pedagógicas dos Mapas Conceituais na
aprendizagem de Matemática na EJA*

Nesse capítulo apresento as análises e os seus respectivos modelos, fundamentados pela abordagem do estudo de caso relacionado ao objeto de pesquisa. Desta maneira, discorro sobre a análise dos dados encontrados nos testes de sondagem inicial e final, nos mapas conceituais construídos pelos estudantes e por fim no questionário de opinião, a partir do qual, pelas respostas e sentidos evidenciados nelas, foi possível constituir um modo analítico que possibilitou as interpretações e relações com a aprendizagem significativa de Matemática na EJA.

5.1 Mapeamento da aprendizagem dos estudantes: Os testes de sondagem

Segundo Ausubel (1982) para que ocorra a aprendizagem significativa o sujeito precisa portar um conhecimento prévio que lhe permita realizar conexões com os novos conhecimentos que adquire no percurso daquilo que está aprendendo. Neste sentido, o que já se sabe sobre algo é determinante para que se possa analisar o que se aprende e como se aprende. É nesta dinâmica organizacional de pensamento que busquei realizar o teste de sondagem, com o objetivo maior de depreender os conceitos bases que os colaboradores desse estudo já portavam no momento inicial da pesquisa. Assim, a lógica do teste de sondagem inicial implica num modo de apreensão dos conceitos sobre polígonos que foram mapeados no início da pesquisa por meio de nove questões.

Vale ressaltar que no conjunto das nove questões, sete eram objetivas de múltipla escolha, com cinco alternativas cada. Para efeito de análise dessas questões, considerei a resposta acompanhada da devida resolução, identificando como corretas apenas as que congregavam a associação entre a escolha da alternativa seguida da demonstração da resolução. As que não apresentavam resolução ou que eram marcadas corretamente sem o respectivo desenvolvimento da resposta, foram consideradas como questões em branco. No conjunto das nove, uma era estruturada com cinco consignas de falso e verdadeiro. E outra aberta, na qual perguntei diretamente ao colaborador o que era um polígono.

Para efeitos do segundo teste de sondagem, que foi aplicado no final da pesquisa, as questões foram as mesmas. O objetivo era verificar se os estudantes, após a realização das oficinas e das demais dinâmicas da pesquisa, haviam logrado êxito na aprendizagem sobre polígonos. Neste contexto de análise, o segundo teste teve como premissa elementar ser mais um elemento que me permitisse analisar se

os mapas conceituais se constituíram enquanto estratégias de desenvolvimento da aprendizagem significativa. No entanto, já esclareço, que a comparação de resultados entre o teste final e o inicial serviu como mais um indicativo do desenvolvimento de aprendizagens sobre polígonos dos colaboradores, mas que a análise dos resultados se efetivou pelo estudo dos próprios mapas que integram esse capítulo de análise, em tópicos que serão apresentados mais adiante.

A fim de tornar mais clara a perspectiva de análise realizada, neste estudo, apresentarei, inicialmente, o que foi possível encontrar de resultados nos dois testes de sondagem, criando um paralelo entre eles e evidenciando como esses resultados se apresentam distintamente em cada um. Também para efeito didático e de compreensão, organizei os dados relativos ao resultado encontrado em tabelas reunindo os números percentuais por questões, numa identificação dos números equivalentes à porcentagem de respostas corretas, das incorretas e das que ficaram em branco.

Na tabela abaixo, apresento o mapeamento realizado a partir do teste de sondagem inicial.

Tabela 1 – Resultado da Sondagem Inicial

| QUESTÕES | Resposta Correta | % | Resposta Incorreta | % | Resposta em Branco | % | |
|-----------------|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|
| 01 | 2 | 18 | 7 | 64 | 2 | 18 | |
| 02 | 4 | 36 | 3 | 27 | 4 | 36 | |
| 03 | A | 6 | 55 | 3 | 27 | 2 | 18 |
| | B | 6 | 55 | 3 | 27 | 2 | 18 |
| | C | 4 | 36 | 7 | 64 | 0 | 0 |
| | D | 6 | 55 | 5 | 45 | 0 | 0 |
| | E | 5 | 45 | 6 | 55 | 0 | 0 |
| 04 | 8 | 73 | 1 | 9 | 2 | 18 | |
| 05 | 0 | 0 | 2 | 18 | 9 | 82 | |
| 06 | 1 | 9 | 9 | 82 | 1 | 9 | |
| 07 | 4 | 36 | 7 | 64 | 0 | 0 | |
| 08 | 2 | 18 | 4 | 36 | 5 | 45 | |
| 09 | 7 | 64 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| Média | 4 | 34 | 4 | 40 | 3 | 26 | |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Chamo a atenção do leitor para a característica da questão número três. Como essa é uma questão em que se solicitou ao aluno a resposta em falso e verdadeiro, na tabela registram-se a porcentagem de cada item, considerando as letras de A a E

como representantes de cada consigna. Assim, a numeração de porcentagem, considera a resposta correta, incorreta ou em branco no conjunto dos onze estudantes colaboradores.

Uma análise inicial e macro dos dados que aí se apresentam, é possível dizer que os estudantes erraram mais do que acertaram na sondagem inicial. Neste sentido, temos 40% de respostas erradas e 26% de respostas em branco. Esse universo representa que mais de 50% dos estudantes não sabem a resposta, não revelando um conhecimento prévio necessário ao estudo dos polígonos. A tabela evidencia que a questão número cinco foi a que teve maior percentual de resposta em branco, perfazendo um total de 82%. A hipótese, mais provável, para a compreensão desse dado está no fato de que no conjunto das questões, essa é a que se estrutura com maior complexidade. É uma questão que envolve o cálculo de área de uma região retangular, o cálculo de área de um ladrilho quadrado além da exigência que o colaborador precisava ter para realizar a divisão da área retangular pela área quadrada de cada ladrilho, encontrando como resultado o número de ladrilhos necessários. Há de se considerar que essa, no conjunto das questões, era a que solicitava maior habilidade do sujeito de relacionar informações em busca de um resultado.

É curioso notar, ainda, que apenas dois estudantes respondem a essa questão e, ainda assim, a erram. Isso indica que há uma complexidade de informações que o estudante ainda precisa construir para lograr êxito na aprendizagem sobre polígonos. São em situações como essas que as estratégias, segundo Anastasiou e Alves (2004) constituem importante ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem. É nesta lógica, que os mapas conceituais, objeto de análise dessa dissertação, se apresentam como ferramentas pedagógicas, que epistemologicamente se consagram como estratégias de aprendizagem significativa. O mapa, nessa ótica analítica, favorece ao estudante o desenvolvimento de uma aprendizagem que lhe permita relacionar significados que conhece em busca de alcançar outros que se constroem no percurso formativo.

São de situações e informações produzidas na questão quatro, que os estudantes podem avançar e criar relações para entender conceitos mais complexos como os cobrados na questão cinco. Na quarta questão, a ideia é que o estudante reconheça a forma geométrica de um paralelogramo com lados em distintas proporções. Cobra-se na referida questão a identificação das medidas dos lados de

um paralelogramo, entendendo-o num terreno cercado com medida de 300m. Neste sentido, espera-se que o estudante perceba a distinção dos lados e calcule cada medida dos referidos lados. Esse conhecimento é concebido como prévio para que ele avance e para que consiga realizar uma compreensão de figuras mais complexas em que as distinções de dimensões possam ser observadas pelas diferenças geométricas. A propósito da questão quatro, ela no teste de sondagem inicial é a que representa o maior número de acerto. No total, foram 73% de respostas corretas. Apenas um aluno errou e dois deixaram em branco. A explicação talvez seja pelo fato de não haver complexidade no que requer a questão, sendo esta a que representa as condições que cada colaborador tem de responder com os conhecimentos prévios.

Portanto, na análise pontual dos dados mais significativos do teste de sondagem inicial, 34% das respostas refletem acertos, o que indica um conhecimento prévio em torno do polígono existente para os estudantes. Esse número cresce para 72% quando se analisa o percentual de acertos no teste de sondagem final. Ressalte-se que esse teste foi aplicado após o desenvolvimento da oficina e da produção dos mapas conceituais, o que já é um elemento que permite concluir que houve aprendizagem sobre polígonos no contexto do desenvolvimento dos mapas. Para maior identificação das respostas que se analisou no teste final de sondagem, a tabela dois evidencia, do mesmo modo organizacional do teste inicial, o conjunto de questões corretas, incorretas e em branco.

Tabela 2 – Resultado da Sondagem Final

| QUESTÕES | Resposta Correta | % | Resposta Incorreta | % | Resposta em Branco | % | |
|-----------------|-------------------------|------------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------|
| 01 | 7 | 64 | 4 | 36 | 0 | 0 | |
| 02 | 7 | 64 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 03 | A | 9 | 82 | 1 | 9 | 1 | 9 |
| | B | 9 | 82 | 2 | 18 | 0 | 0 |
| | C | 10 | 91 | 1 | 9 | 0 | 0 |
| | D | 8 | 73 | 3 | 27 | 0 | 0 |
| | E | 8 | 73 | 3 | 27 | 0 | 0 |
| 04 | 10 | 91 | 1 | 9 | 0 | 0 | |
| 05 | 7 | 64 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 06 | 7 | 64 | 3 | 27 | 1 | 9 | |
| 07 | 8 | 73 | 3 | 27 | 0 | 0 | |
| 08 | 5 | 46 | 3 | 27 | 3 | 27 | |
| 09 | 11 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Média | 8 | 72 | 2 | 20 | 1 | 8 | |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

A análise da tabela dois permite inferir que houve significativo avanço na resolução de questões corretas. De 34% da sondagem inicial, verificou-se um crescimento de 38% de acertos, revelando um aproveitamento de mais de 100% se considerarmos que de 34% o índice passou a 72%. Nesta análise preliminar já é possível entender que no percurso formativo, em que os mapas figuraram como estratégias de aprendizagem da Matemática no contexto da EJA, os estudantes revelam apropriação de novos conhecimentos sobre polígonos. De fato, tanto os mapas, os aplicados no primeiro momento, como o teste de sondagem inicial revelam que há conhecimentos prévios sobre o assunto, o que possibilitou a aprendizagem e o desenvolvimento de outros.

Nessa segunda tabela, ainda, chamo a atenção para o fato de que houve progressão em todas as questões. A totalidade de acerto da questão nove indica uma apropriação do conceito de polígono, que é representado de diferentes modos pelos estudantes, mas que representam e expressam uma compreensão acertada sobre o tema. Trata-se de uma questão aberta, por meio da qual, após o desenvolvimento dos mapas o estudante pudesse ampliar sua compreensão, criando relações de sentidos mais amplas e mais complexas em torno de polígonos. Isso implica dizer que de polígonos esses estudantes poderão desenvolver aprendizagens de outros conteúdos mais complexos que tenham como base elementar o conceito de polígono. Nesta seara, os mapas servem como ferramentas metodológicas de favorecimento da organização das ideias e conceitos que cada estudante desenvolve sobre uma aprendizagem que se constitui como significativa no transcurso de seu percurso formativo.

Ao tomarmos a questão quatro para uma análise, apesar de ter sido a que representou maior número de acertos na sondagem inicial, ainda assim esse número se amplia na sondagem final, chegando a 91% dos acertos. Não houve nenhuma resposta em branco e apenas um estudante respondeu de modo errado a questão. Isso sugere que os colaboradores que deixaram a referida questão em branco na sondagem inicial, agora a respondem e acertam, embora o estudante que tenha errado na primeira versão manteve o erro nessa segunda. Essa situação pode ser explicada pela possibilidade de que a realização do mapa não foi suficiente para a compreensão e aprendizagem dos conceitos chaves para o desenvolvimento da questão. No entanto, isso não implica dizer que o mapa não gerou aprendizagem ou

que o estudante não progrediu no conjunto de sua compreensão em torno das especificidades da questão.

Quando se considera o conjunto de respostas na segunda sondagem sobre a questão cinco, percebo que houve uma considerável aprendizagem, superior a 60% em se comparando os resultados relativos a essa questão nos dois testes. Enquanto que no primeiro não houve nenhum acerto, nesse segundo, pelo que se observa na tabela, sete respostas estão corretas e duas deixadas em branco. Apenas dois alunos erraram. Assim, dos nove que haviam deixado a questão em branco, ao responderem, as acertam, revelando que tiveram uma apropriação da questão, mesmo com os graus de complexidade da mesma, já relatados. Portanto, esse é mais um indicativo de que, conforme asseveram Anastasiou e Alves (2004) o mapa conceitual se constitui em uma estratégia que permite ao sujeito analisar e representar um conhecimento aprendido, levando em consideração a complexidade do mesmo. Assim sendo, o mapa possibilita a organização de diferentes formas e modos que o sujeito tem para representar e organizar esquematicamente o que ele aprende sobre Matemática num determinado contexto, que no caso do estudo em tela é a aprendizagem de polígonos.

É pertinente considerar que no contexto da EJA essa perspectiva analítica que as autoras propõem representa uma possibilidade didático metodológica de se poder criar condições para que esse sujeito possa transitar nos diferentes graus de complexidade do conhecimento que ele vai construindo ao longo dos seus percursos formativos. Assim, o contexto em que se efetiva o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizagem para a EJA, como a dos mapas conceituais, considera o tempo de aprendizagem de cada um. Comumente, tem-se nessa modalidade de ensino sujeitos em diferentes faixas etárias, fato que indica uma necessidade de que a escola considere também os diferentes ritmos e tempo de aprendizagem de cada um.

Os mapas são estratégias que o professor pode utilizar, de modo a ir desenvolvendo estruturas de complexidade que vão ampliando com o desenvolvimento do mesmo, mas que também são frutos de aprendizagens que o sujeito logra em seu ritmo e tempo interno. Deste modo, segundo Silva (2017) a aprendizagem se concretiza numa dimensão de subjetividade do sujeito que precisa ser considerada pela escola e pelo professor. Essa compreensão que o autor traz, considera que a escola, e conseqüentemente o professor, precisa levar em conta o tempo kairós, que é o da aprendizagem interna do sujeito, e se refere ao ritmo que cada um tem que é notoriamente diferente do ritmo do outro. A escola tem um tempo

de aprendizagem que é marcado pelo tempo hegemônico, pelo tempo que indica uma cronologia de início, meio e fim. No entanto, os estudantes no que tange aos processos de aprendizagem entram numa outra dimensão de tempo, a qual passa a ser ditada pelo seu ritmo pessoal de criar relações e de fazer as aprendizagens se desenvolverem.

Nesta direção, os mapas podem figurar como estratégias que o professor lança mão para ir respeitando o tempo de cada sujeito, sobretudo na EJA, em que o tempo hegemônico da escola já se configurou como um problema, pois o estudante não se enquadrou no tempo regular da escola, pois seu ritmo e tempo de aprendizagem não se seguiram nessa lógica linear e de padrão social. Assim o estudante da EJA se vê num outro tempo, o tempo de aprendizagem destinado ao jovem e ao adulto. O problema é que para esse jovem adulto a complexidade da situação de aprendizagem nem sempre revela uma condição previsível de desenvolvimento do estudante. É neste contexto que a escola precisa perceber os diferentes ritmos e tempos de aprendizagem e desenvolver estratégias, como a dos mapas conceituais, que permitam que o sujeito vá consolidando sua aprendizagem, que segundo Ausubel (1982) se constitui de modo significativo quando o sujeito atribui e vê sentido nisso que aprende.

5.2 A aprendizagem experiencial de polígonos por mapas conceituais

Como venho demonstrando nessa dissertação, a aprendizagem na área de Matemática se constitui um desafio para os estudantes da EJA, tanto pela complexidade dos próprios conteúdos relativos ao componente, como pela dificuldade natural de um sujeito que está numa temporalidade formativa não linear. Em outras palavras, os estudantes da EJA encontram-se numa distorção de idade/etapa de ensino que, por si só, já se apresenta como elemento problematizador da aprendizagem desses sujeitos. É, portanto, neste contexto, que venho analisando os dados que encontrei no estudo, numa perspectiva de aferir se os mapas conceituais são uma estratégia de aprendizagem que favorecem aprendizagem significativa para estudantes da EJA.

O trabalho com esses mapas conceituais foi desenvolvido em três etapas. Na primeira etapa, após uma orientação inicial sobre o que é um mapa conceitual e como se procede para construir um, os estudantes produziram mapas sobre o tema

juventude. Esse tema foi proposto com a finalidade dos alunos se sentirem à vontade, por estarem nessa faixa etária, para construir seu primeiro mapa e assim se adaptarem a essa estratégia. Vale ressaltar que esses mapas não foram utilizados na análise das produções.

Já na segunda etapa, durante a realização da oficina *Mapas Conceituais e o Estudo de Polígonos na EJA* foi solicitada aos estudantes a construção de mapas conceituais em três momentos: no início, durante e no final da oficina.

A terceira e última etapa foi marcada pela realização de uma análise comparativa da progressão dos mapas construídos pelos alunos durante a realização da oficina, estabelecendo critérios para a análise e categorizando-os em seguida.

Há várias maneiras de se classificar mapas conceituais que, em geral, são tipificados em função de sua estrutura. Neste estudo, os estudantes não foram induzidos a produzir mapas conceituais de determinada estrutura em detrimento de outra. Simplesmente produziram mapas de conceitos, conforme orientação inicial, da maneira que melhor compreenderam o conteúdo desenvolvido ao longo da oficina.

Considerando o exposto, foi elaborada uma ficha contendo informações de referência sobre a estrutura do mapa conceitual, a hierarquia conceitual, as relações apresentadas entre os conceitos, à formação de proposições entre os conceitos, a integração conceitual e a diferenciação progressiva entre os conceitos.

Saliento que para essa análise foi possível verificar se o estudante não atendia (NA), atendia (A) ou atendia plenamente (AP) cada um desses critérios. Apesar de ser uma categorização subjetiva, ela considera padrões de repostas que se tipificam e se justificam de natureza distinta, mas em um critério fechado que determina as características para se classificar o (NA), (A) e o (AP). Evidentemente que um mesmo professor, analisando os mapas conceituais de um mesmo grupo de estudantes, em um mesmo conteúdo desenvolvido, não poderá utilizar padrões diferentes para identificar as possíveis evidências de aprendizagem significativa de diferentes estudantes, pois estaria apresentando resultados que não guardariam a imparcialidade pretendida.

Como não existe mapa conceitual padrão, ou “o mapa conceitual correto” (Moreira, 2012, p. 05), uma análise meramente quantitativa, tentando buscar uma objetividade na elaboração desses mapas, seria inviável. Então, a análise que empreendi desses dados foi basicamente qualitativa, pois para cada mapa conceitual

construído, os conceitos apresentados foram fruto de uma reflexão e organização, pautados em suas próprias subjetividades.

Desta forma, apresento abaixo, em forma de quadros e conseqüente desenvolvimento textual, o resultado da análise dos mapas construídos nos três momentos durante a execução da oficina.

Quadro 5 – Análise do primeiro mapa conceitual

| | | CRITÉRIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------------------|---|----|-----------------------|---|----|--------------------------|---|----|-------------------------|---|----|-----------------------|---|----|---------------------------|---|----|
| | | Estrutura do Mapa Conceitual | | | Hierarquia Conceitual | | | Relações entre Conceitos | | | Formação de Proposições | | | Integração Conceitual | | | Diferenciação Progressiva | | |
| N° | ALUNO(A) | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP |
| 01 | Iuri | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 02 | Sonia | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 03 | Eduardo | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 04 | Jorge | | X | | X | | | X | | | | X | | X | | | X | | |
| 05 | Dario | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 06 | Luciano | | X | | | X | | | X | | | X | | X | | | | X | |
| 07 | Ana | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 08 | Leandro | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |
| 09 | Elis | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 10 | Getúlio | | X | | | X | | X | | | | X | | X | | | | X | |
| 11 | Douglas | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Quadro 6 – Análise do segundo mapa conceitual

| | | CRITÉRIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------------------|---|----|-----------------------|---|----|--------------------------|---|----|-------------------------|---|----|-----------------------|---|----|---------------------------|---|----|
| | | Estrutura do Mapa Conceitual | | | Hierarquia Conceitual | | | Relações entre Conceitos | | | Formação de Proposições | | | Integração Conceitual | | | Diferenciação Progressiva | | |
| N° | ALUNO(A) | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP |
| 01 | Iuri | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 02 | Sonia | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 03 | Eduardo | | X | | X | | | X | | | | X | | X | | | X | | |
| 04 | Jorge | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 05 | Dario | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 06 | Luciano | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 07 | Ana | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 08 | Leandro | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |
| 09 | Elis | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 10 | Getúlio | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 11 | Douglas | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Quadro 7 – Análise do terceiro mapa conceitual

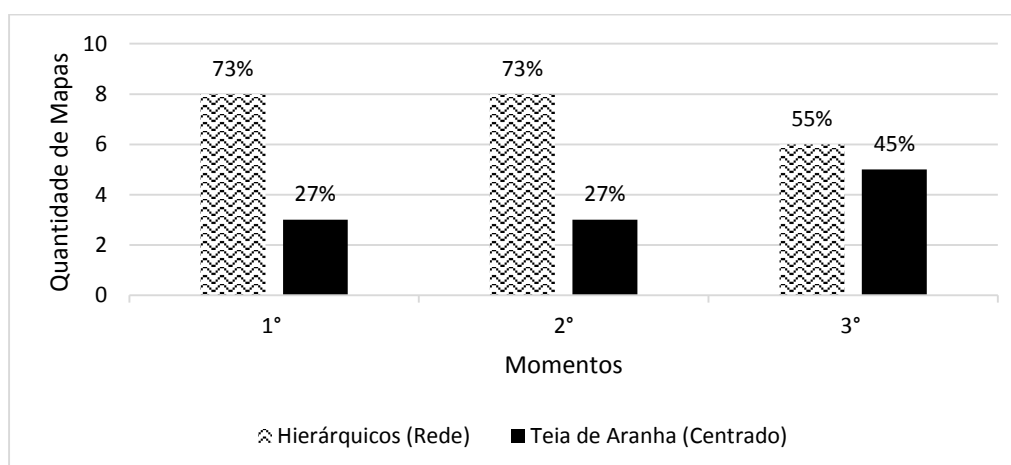
| N° | ALUNO(A) | CRITÉRIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------------------|---|----|-----------------------|---|----|--------------------------|---|----|-------------------------|---|----|-----------------------|---|----|---------------------------|---|----|
| | | Estrutura do Mapa Conceitual | | | Hierarquia Conceitual | | | Relações entre Conceitos | | | Formação de Proposições | | | Integração Conceitual | | | Diferenciação Progressiva | | |
| | | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP |
| 01 | Iuri | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 02 | Sonia | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 03 | Eduardo | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| 04 | Jorge | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 05 | Dario | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 06 | Luciano | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 07 | Ana | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| 08 | Leandro | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |
| 09 | Elis | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |
| 10 | Getúlio | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |
| 11 | Douglas | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Ao fim da análise e do preenchimento das fichas percebi que todos os mapas produzidos apresentavam estrutura de mapas conceituais. Como já dito, reitero aqui o fato de que há várias maneiras de se classificar mapas conceituais que em geral são classificados inicialmente em função de sua estrutura. Assim, identifiquei mapas conceituais de duas estruturas diferentes quais sejam: os mapas hierárquicos (em rede), e os teia de aranha (centrados).

A figura abaixo apresenta o quantitativo de mapas em cada uma dessas estruturas para cada um dos mapas construídos.

Figura 5 – Tipos de mapas conceituais quanto a estrutura



Fonte: Produzido pelo próprio autor

A partir da figura, fica notório a percepção que tanto na construção do primeiro, como na do segundo mapa, os estudantes mantiveram as estruturas de seus mapas inalteradas, com a predominância para os mapas do tipo hierárquico. Segundo Moreira (2012), “mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquiza-los”. Neste tipo de mapa se buscou, dentre outras características, perceber se os estudantes elencaram os conceitos dos mais inclusivos para os menos inclusivos, de cima para baixo no mapa. Importante ressaltar também as palavras de Tavares (2007) em que afirma: “o mapa conceitual hierárquico se coloca como um instrumento adequado para estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo aprendiz (...)”.

Dentre os mapas produzidos encontrei também uma estrutura que chamamos de teia de aranha, pelo fato de ter o conceito principal, norteador de toda elaboração, posicionado no centro do mapa, ligando-se a ele conceitos secundários. Para esse tipo de mapa, no primeiro e no segundo momento apenas 27% dos estudantes, o que corresponde a três estudantes por momento, construiu seu mapa baseado nessa estrutura, número esse que aumenta no terceiro momento quando atinge o percentual de 45%, ou seja, cinco estudantes.

Vale ressaltar que com a ampliação dos conceitos relativos ao conteúdo desenvolvido ao longo da oficina, o número de mapas do tipo hierárquico foi reduzido de 73% para 55% no terceiro mapa construído. Isso se evidencia pela facilidade de elaboração que os estudantes encontraram, pois nos mapas do tipo teia de aranha, os conceitos que o constituem aparecem diretamente relacionados com o conceito central ou a alguns conceitos centrais sem, no entanto, apresentar, necessariamente, hierarquização entre esses conhecimentos.

Após essa primeira análise, busquei identificar em cada mapa as proposições com uma construção lógica que evidenciasse algum nível de aprendizagem do conteúdo para, também, tentar determinar se a aprendizagem que veio a ocorrer foi do tipo significativa ou mecânica. Para tanto, foi necessário identificar a evolução conceitual das ideias presentes nos mapas produzidos e as relações estabelecidas entre elas.

Nessa perspectiva, a complexidade do terceiro mapa é maior, pois comparativamente aos outros dois, os conteúdos desenvolvidos durante a oficina foram abarcando novos conceitos e, portanto, o terceiro mapa retrata como um todo dos assuntos desenvolvidos.

Desta forma, procedida essa análise e considerando o terceiro mapa construído pelos estudantes, os categorizei em três níveis:

- I. Mapas que não demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa;
- II. Mapas que apresentaram alguma evidência de aprendizagem significativa;
- III. Mapas que demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa.

Os resultados dessa categorização estão sintetizados na tabela abaixo.

Tabela 3 – Categorização dos mapas produzidos pelos estudantes

| CATEGORIAS | I | II | III | Total |
|----------------------|----------|-----------|------------|--------------|
| Número de Estudantes | 02 | 05 | 04 | 11 |

Fonte: Produzido pelo próprio autor

Considerando a categoria cujos mapas não demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa, percebi muitas fragilidades em termos de mapeamento, tais como palavras de ligação incipientes, (por exemplo: ‘que’, ‘são’, ‘seu’, ‘ou’, ‘de’, etc) as quais não levam ao estabelecimento de proposições significativas, tais como uma descrição de conceitos.

Nesta teia argumentativa, Sonia revela não ter feito explicitação do conceito e, portanto, não apresentando, praticamente, nenhuma hierarquia conceitual adequada. Um aspecto positivo é que Sonia apresenta a partir de algumas proposições exemplos de aplicações de alguns conceitos, o que demonstra sua perspicácia quanto em relacionar o assunto estudado com o dia a dia. Daí a necessidade de resgatar a Matemática presente na vida dos estudantes da EJA para contribuir com a formação destes cidadãos que anseiam superar desafios do mundo moderno e galgar aquilo que lhes foi negado socialmente em outros contextos da vida.

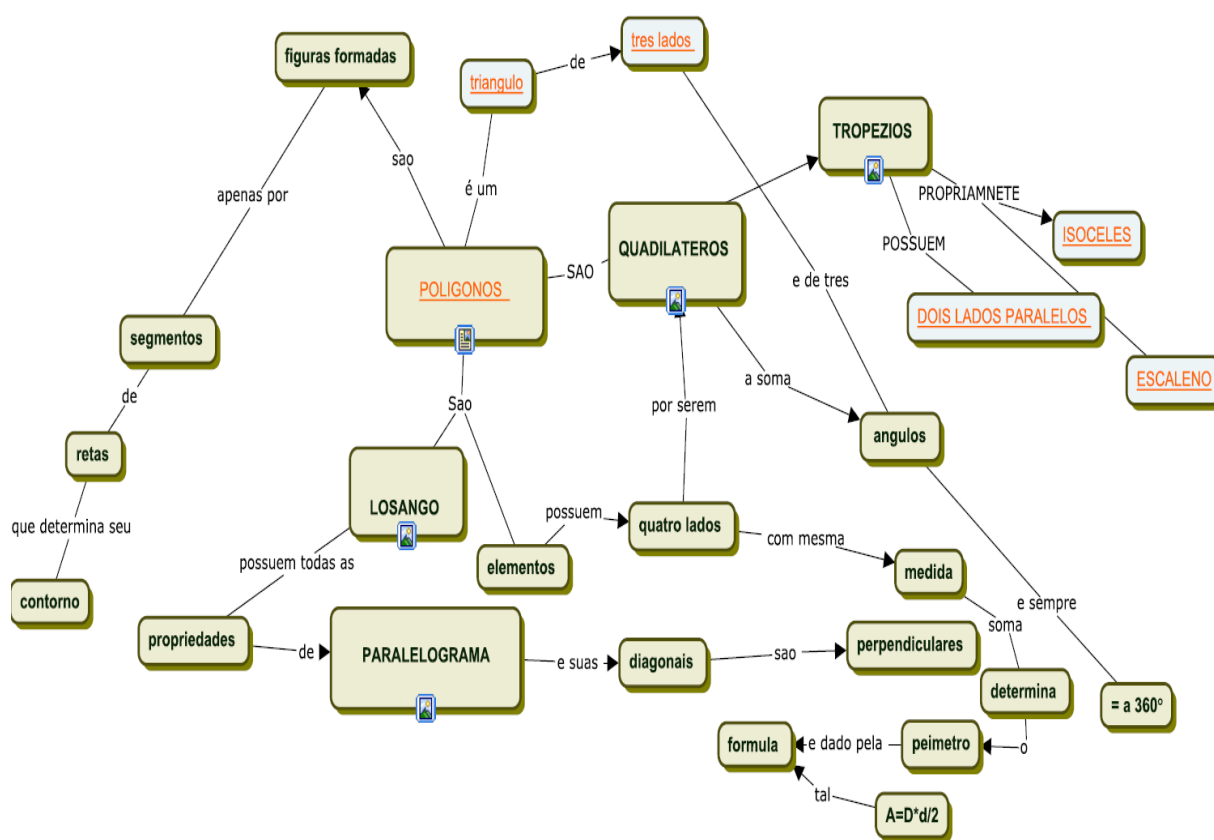
Mas, por outro lado, a estudante simplesmente construiu blocos de conceitos fracamente ligados entre si, sem fazer qualquer relação entre as proposições, que pudesse evidenciar a presença da reconciliação integrativa. Uma vez que, para Moreira (2012) mapas conceituais “são representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas” parece que a estudante, primeiramente, não entendeu o próprio mecanismo de elaboração do mapa conceitual e por isso não conseguiu demonstrar qualquer nível de aprendizagem significativa sobre o conteúdo. Tais fatos se evidenciam na figura abaixo, no mapa produzido pela estudante Sonia.

Em várias ligações observei a ausência de conceitos (encontramos a indicação do conceito, mas ele não está escrito) o que demonstra uma certa inoperância quanto a utilização do programa de construção de mapas, o CMAP TOOLS.

Face ao exposto, os mapas produzidos por esta estudante são melhor caracterizados por aprendizagem mecânica dos conceitos, isto é, os novos conhecimentos não adquiriram significado na estrutura cognitiva preexistente no cognitivo dessa estudante. Segundo Tavares (2007) um bom mapa conceitual é aquele que possui uma boa seleção de conceitos, além de um grande número de ligações, revelando a familiaridade com o tema.

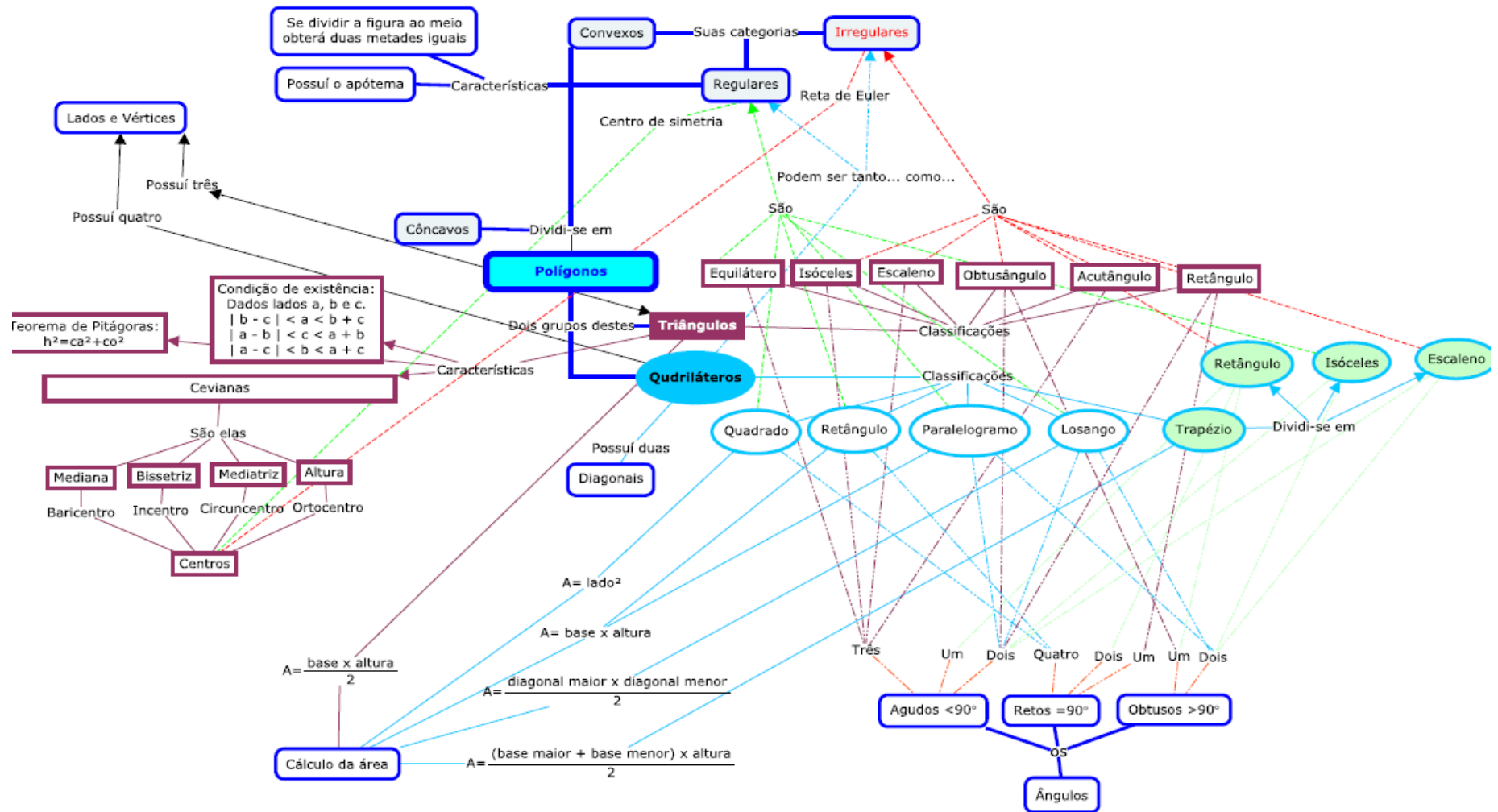
Passando para a análise da segunda categoria, ou seja, os mapas que apresentaram alguma evidência de aprendizagem significativa, dos cinco mapas construídos e assim categorizados, darei destaque a quatro que podem ser observados nas figuras abaixo.

Figura 7 – Terceiro mapa conceitual da estudante Ana



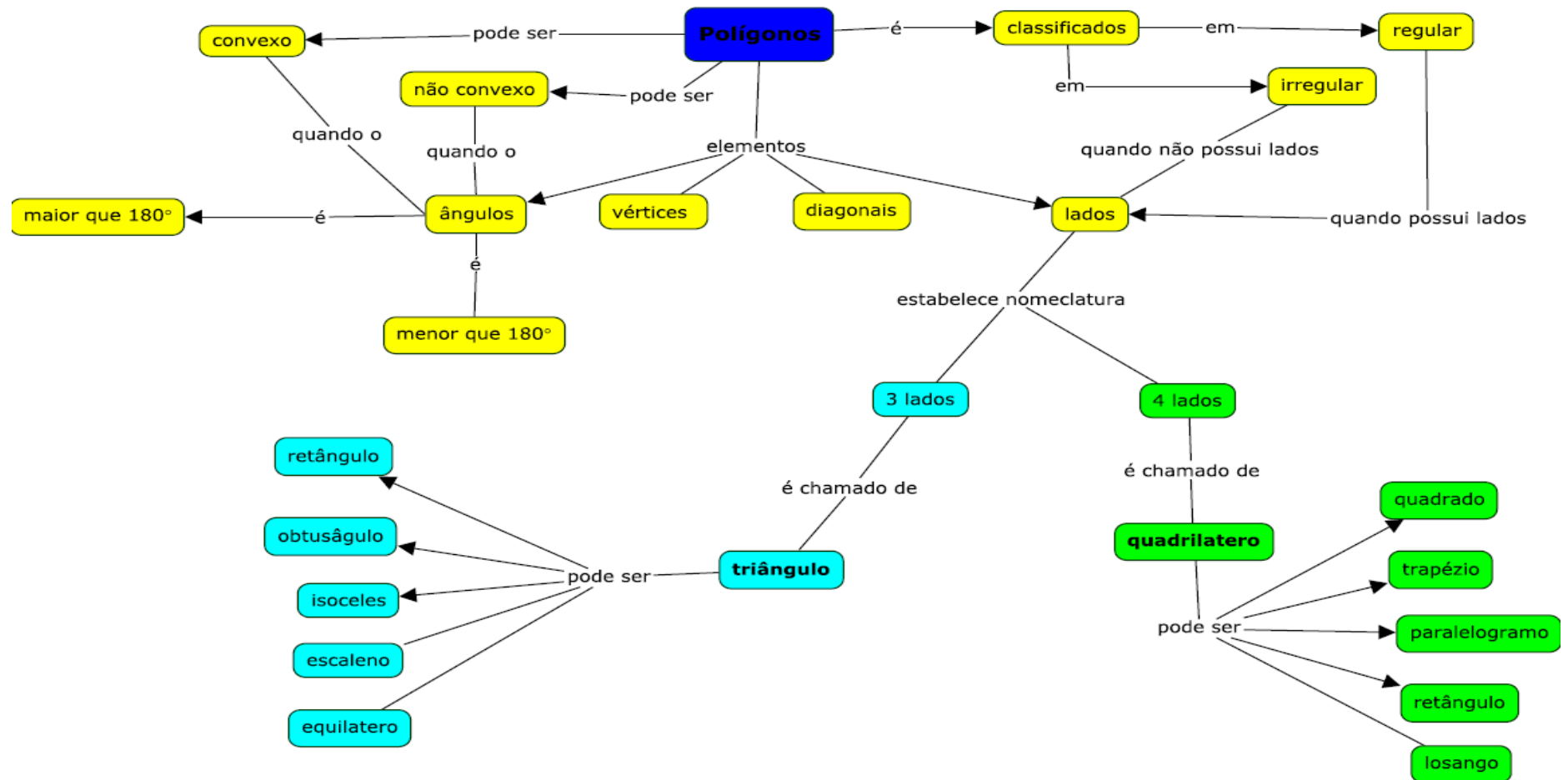
Fonte: Produzido pela própria estudante

Figura 8 – Terceiro mapa conceitual do estudante luri



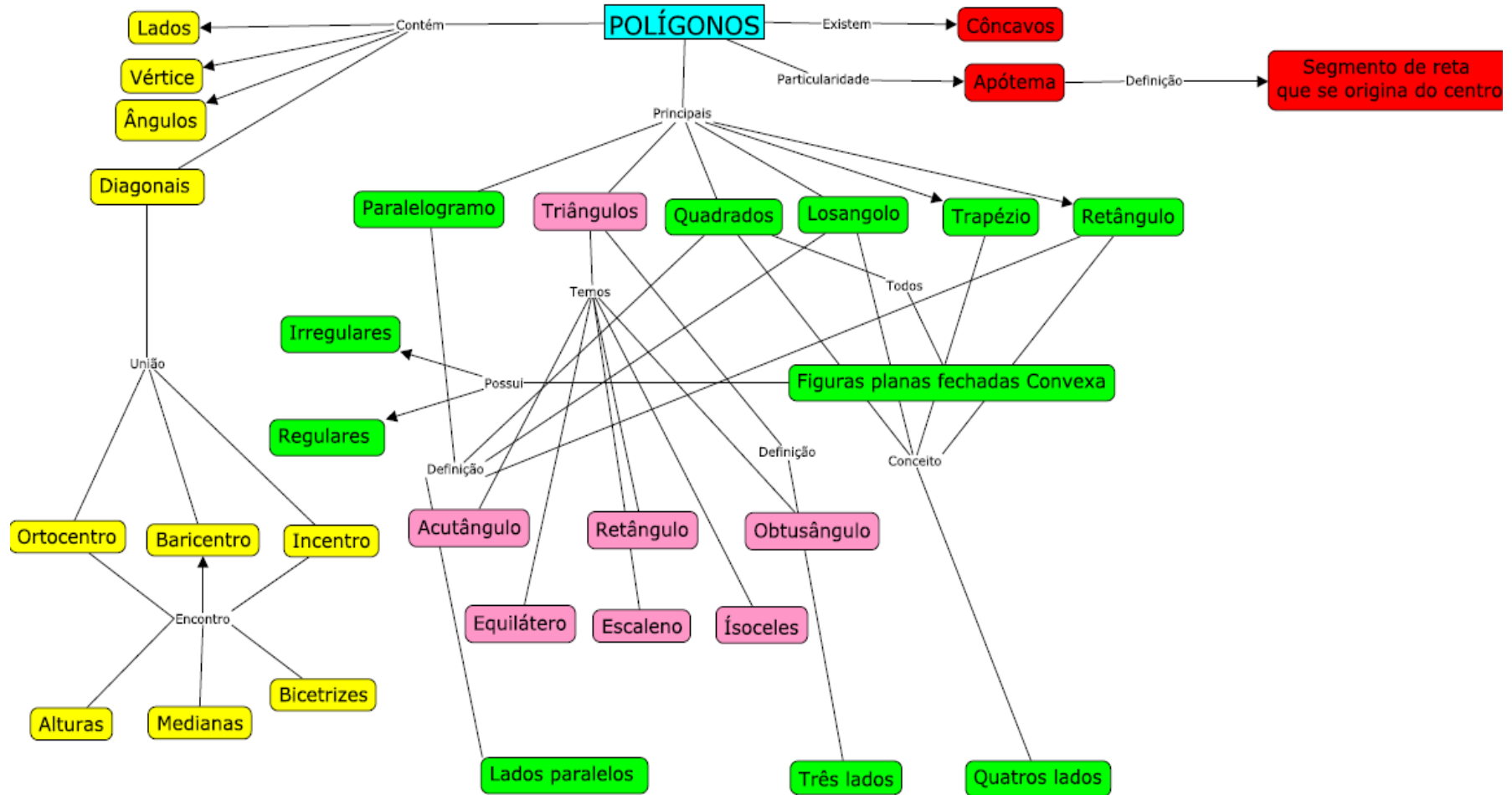
Fonte: Produzido pelo próprio estudante

Figura 9 – Terceiro mapa conceitual do estudante Jorge



Fonte: Produzido pelo próprio estudante

Figura 10 – Terceiro mapa conceitual do estudante Luciano



Fonte: Produzido pelo próprio estudante

As quatro construções possuem uma boa estrutura de mapeamento conceitual porque existe maior número de termos ligantes entre os conceitos, notando-se uma hierarquia conceitual, ainda incipiente, sendo desenvolvida, quando indica subordinação aos conceitos mais inclusivos, relacionando o conceito de polígonos no topo do mapa e conceitos de triângulos e quadriláteros logo abaixo. Também se verifica uma palavra de ligação entre cada par de conceitos representados. Entretanto, a tríade conceito-palavra de ligação-conceito apresenta o problema de não estabelecerem em alguns casos uma proposição lógica, isto é, subentendesse o significado que eles assimilaram, mas a ideia não fica completa devido às palavras escolhidas para fazerem a ligação. Problema este, entretanto, de fácil resolução que pode ser feito com um maior treinamento nesse sentido.

O ponto positivo destes mapas foi o fato de uma primeira diferenciação progressiva quando os estudantes perceberam que os polígonos podem ser, entre outros, do tipo triângulos ou quadriláteros e que cada um deles possuem as suas propriedades. Ou seja, esse processo característico da dinâmica da estrutura cognitiva se dá exatamente quando os estudantes percebem os desdobramentos dos diversos conceitos ampliando assim a base com a qual vão estabelecendo seus novos conhecimentos.

Todos os mapas apresentam as características principais de um polígono. Conseguem estabelecer de forma organizada e subordinada, seus elementos, suas divisões e categorias. Os mapas de Luciano e Iuri ainda trazem o conceito de apótema como uma particularidade dos polígonos.

Já com relação aos triângulos, observei nos mapas de Luciano e Jorge uma pequena confusão na classificação dos triângulos não diferenciando essas classificações quanto aos lados e ângulos. No mapa, Iuri cria a classe ângulos (destacada), mas não a classe lados, apesar de indicar todos os tipos possíveis de ambos os fatores.

Outro ponto a ser destacado é a divisão dada aos polígonos como retângulo, quadrado e paralelogramo. Essa divisão me sugeriu a ideia que o estudante Luciano, quando da construção do seu mapa, fez uma conceituação errada a respeito de quadriláteros e polígonos, tratando-os como se fossem sinônimos, além de não perceber a relação de inclusão existente entre os quadriláteros por ele citados.

No mapa construído por Ana verifiquei que a estudante se equivoca, e na representação dos tipos de polígonos, a mesma representa-os como sendo triângulos,

quadriláteros e losangos, relacionando a esse último os paralelogramos evidenciando também problemas com a relação de inclusão entre os quadriláteros.

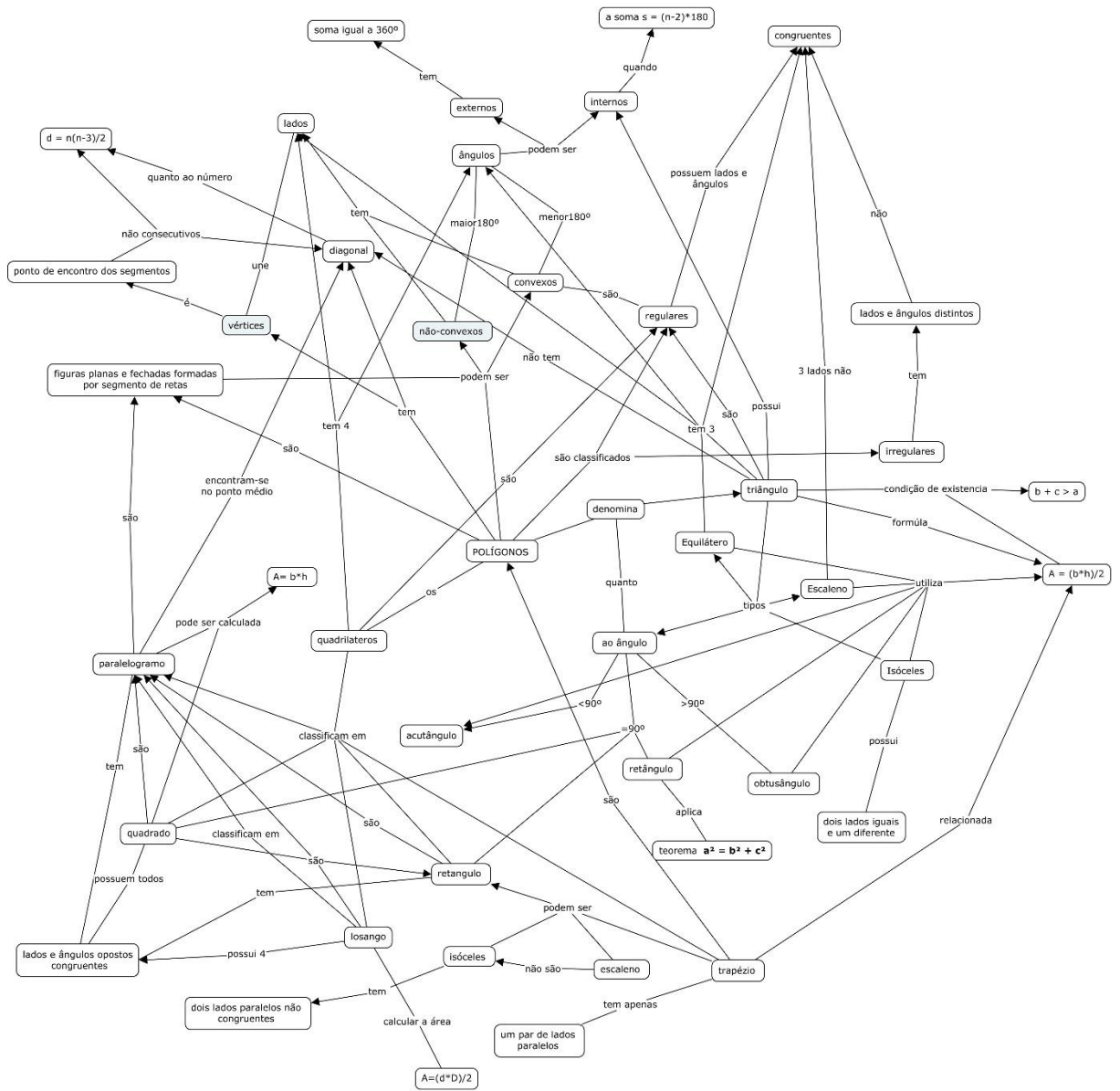
Nos mapas dos estudantes Iuri e Jorge foram percebidas melhorias no aspecto formas geométricas, com o aparecimento dos conceitos de triângulos e quadriláteros. Ambos os estudantes conseguem estabelecer ligação entre o conceito de quadrilátero e os seus respectivos tipos. Isto me permite inferir que essa ideia foi apreendida pelos estudantes como uma evidência de aprendizagem significativa do tema. As proposições desses mapas, embora ainda não apresentem total clareza, já se mostram mais elaboradas com a inserção de pequenas expressões para ligar os conceitos ao invés de apenas uma única palavra. Esse procedimento, sem dúvida, facilita o entendimento do que o estudante se propõe expor em relação ao entendimento que teve sobre o assunto estudado.

De maneira geral, quanto aos quadriláteros, os fatores se ampliaram, pois, para além de lados e ângulos, é possível observar o paralelismo entre lados, entre outras relações. Nos mapas de Jorge e de Luciano nota-se a ausência de conceitos com menor grau de subordinação, que auxiliem na compreensão dos conceitos mais inclusivos como, por exemplo, dos quadriláteros. Nesta perspectiva, Iuri apresenta no seu mapa como um conceito mais subordinado, a fórmula do cálculo de área desses respectivos quadriláteros.

Desta forma, os mapas categorizados nesse nível apresentam indícios para a aprendizagem significativa de conteúdos, mediante a exteriorização de uma estrutura cognitiva mais elaborada, constatada pela evolução dos mapas conceituais desses estudantes.

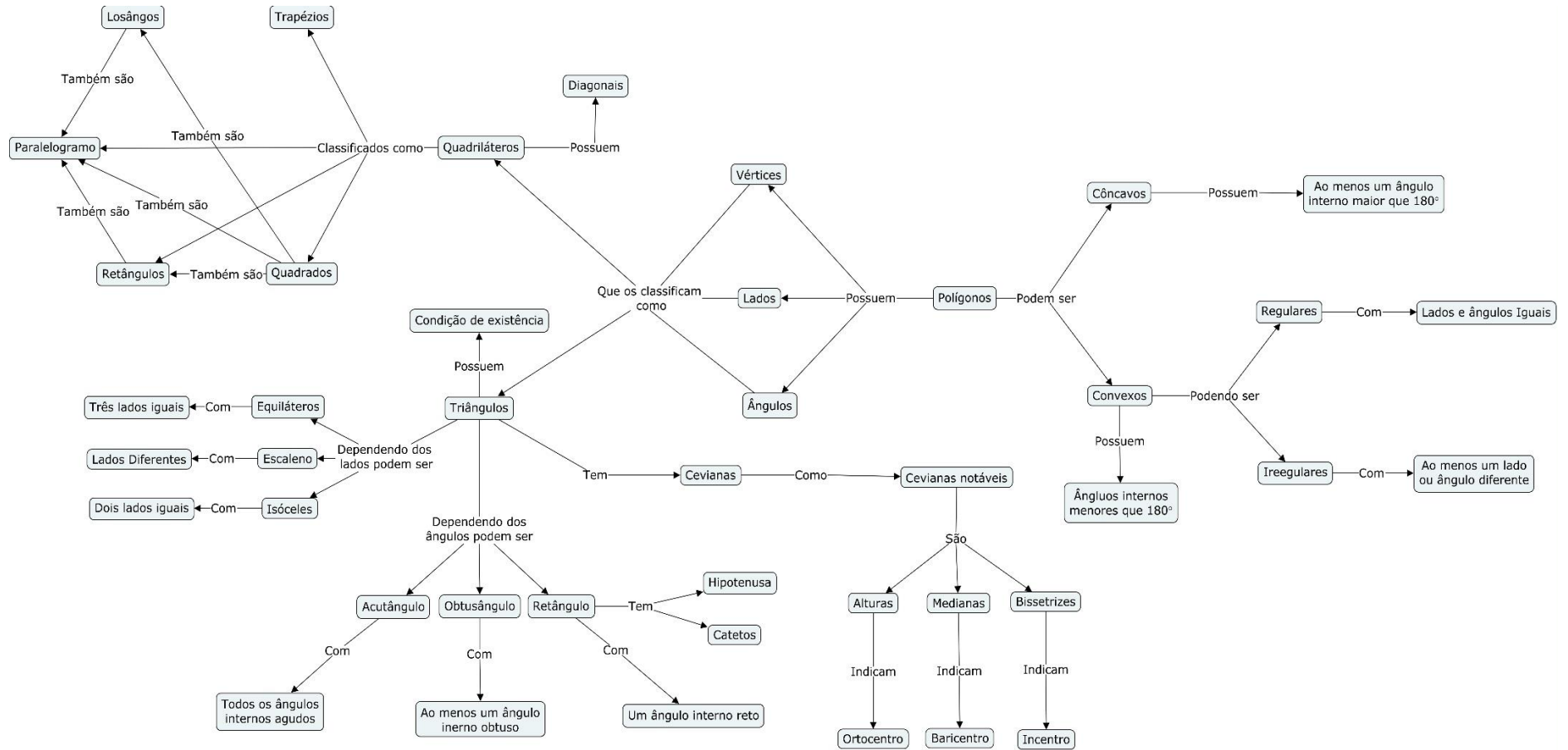
No que se refere aos mapas que demonstraram a ocorrência de aprendizagem significativa, dos quatro mapas categorizados neste nível, darei destaque à dois deles, representados nas figuras abaixo.

Figura 11 – Terceiro mapa conceitual do estudante Douglas



Fonte: Produzido pelo próprio estudante

Figura 12 – Terceiro mapa conceitual do estudante Leandro



Fonte: Produzido pelo próprio estudante

Os mapas dos estudantes Douglas e Leandro evidenciaram o estabelecimento da estrutura do mapeamento conceitual ao apresentar palavras significativas de ligação; boa maturidade para selecionar os conceitos mais importantes, evidenciado pela maior quantidade destes conceitos apresentados no mapa e pelas relações construídas, o que pode ser observado, por exemplo, no mapa de Douglas quando se percebe que o estudante construiu uma proposição destacando os quadriláteros como um conceito subordinadamente ligado aos polígonos, ao mesmo tempo em que indicam através dos paralelogramos sua definição como figuras planas e fechadas formadas por segmento de retas. Os conceitos escolhidos foram organizados com boa identificação de hierarquias e também uma diferenciação progressiva entre os conceitos, com relação àqueles apresentados nos mapas anteriores.

A diferenciação progressiva é importante quando apresentada em um mapa produzido por alunos por que mostra os pormenores da aprendizagem que começa a se estabelecer, além de ser indício de aprendizagem significativa. Uma vez que um mapa conceitual “nunca está acabado”, isto é, novas aprendizagens vão mostrando aos estudantes que outras e mais amplas associações podem ser feitas. Neste contexto analítico, pode-se dizer que o próximo passo na construção de mapas conceituais por esses estudantes seria apresentar também a reconciliação integrativa quando fossem capazes de evidenciar relações entre proposições no mapa.

Segundo Moreira (2012) a aprendizagem significativa é evidenciada, dentre outros critérios, quando o mapa conceitual permite a apreciação da diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa onde o conceito em questão apresentasse bem desenvolvido e relacionado através de proposições lógicas.

Com relação aos triângulos, podemos destacar conjunções ligadas a lados e ângulos. Referentes a lados foi possível observar que os estudantes Douglas e Leandro afirmaram que o triângulo equilátero tem três lados iguais, que o isósceles tem dois lados iguais, e que o escaleno tem três lados diferentes. Dessa forma, reconhecem os atributos relacionados a lados, que distinguimos nos triângulos. Ainda relacionado aos lados, os estudantes apresentaram em seus mapas o conceito de existência de um triângulo. Quanto aos ângulos, observei que os dois mapas distinguem todas as conjunções possíveis, relacionando os nomes às medidas. Douglas ainda apresenta subordinado ao triângulo retângulo a relação do teorema de Pitágoras, como uma aplicação para determinação da medida de um dos seus lados.

Já Leandro não apresenta o teorema de Pitágoras, mas reconhece através dos nomes os lados de um triângulo retângulo.

Quanto aos quadriláteros, Douglas indica que, se quadrado, então possui todos os lados opostos de mesma medida, e desta forma seria paralelogramo e retângulo ao mesmo tempo. Também indica que se losango, então todos os lados são de mesma medida, sendo também paralelogramo. Ainda estabelece relação entre os quadrados como retângulos, mas não como losangos e erroneamente estabelece relação dos trapézios como um tipo de paralelogramo. Já Leandro na construção do seu mapa estabelece essas relações de forma correta ligando os quadriláteros aos trapézios e aos paralelogramos, e estes ao quadrado, retângulo e losango. Por fim ainda relaciona os quadrados como um tipo de retângulo e losango, porém não apresenta as propriedades que garantem tais relações.

Ainda sobre os quadriláteros, o estudante Douglas apresenta como um conceito menos inclusivo o cálculo de área dos paralelogramos, quadrados e losangos, mas não faz referência aos retângulos e trapézios.

Desta forma, além de todas as relações que escreveram sobre os polígonos, os estudantes mostraram possuir claro sentido de que esses conceitos possuem certa hierarquia, alguns com maior abrangência, outros com menor grau de abrangência evidenciando aprendizagem significativa.

5.3 Mapas conceituais para quê? O que dizem os estudantes

Conforme descrevi no capítulo metodológico, tomei como elementos de análises três instrumentos, quais sejam: testes de sondagem, os mapas conceituais e o questionário de opinião. Já esclareço que os mapas são os elementos basilares do processo de análise, pois são eles os que evidenciam o modo como cada sujeito da pesquisa organizou seu pensamento em torno do estudo de polígonos, revelando os diferentes modos de estruturação e de conceitos que cada um foi construindo ao longo do percurso formativo da pesquisa. No entanto, reconheço o questionário de opinião como instrumento relevante para a validação dos processos de análise que desenvolvi a partir dos mapas. O questionário traz a posição de cada sujeito em torno do que aprendeu, mostrando como cada estudante entende e reflete sobre a aprendizagem de polígonos em mapas conceituais.

Neste sentido, as respostas dadas nas três distintas questões que constam do instrumento permitem-me analisar tanto as opiniões que os estudantes emitem, bem como os argumentos que utilizam para justificar tais opiniões. Neste percurso, é possível confrontar as diferentes respostas com os dados do teste de sondagem, bem como com os mapas conceituais como um modo operativo de triangular os dados, podendo observar como cada um vai construindo para si a reflexão sobre a aprendizagem que desenvolveu, bem como perceber como no conjunto das respostas é possível concluir se os mapas se constituíram ou não como uma estratégia de aprendizagem significativa na Matemática.

Nesta seção do trabalho, trago algumas das respostas dos questionários e as agrupo de modo a perceber como elas revelam o que o próprio sujeito diz e entende de seu processo formativo nessa pesquisa. Por questões metodológicas, farei a análise considerando o conjunto das respostas dadas a cada questão. Isso se justifica pela necessidade de se observar as similaridades e não similaridades que é possível encontrar nas posições que o conjunto de colaboradores adota para responder a uma mesma questão.

Assim sendo, a primeira questão, que trata de como o estudante avalia o fato de ter construído um mapa conceitual sobre polígonos para a sua aprendizagem neste conteúdo, demonstra uma predominância de 85% de respostas que ratificam uma qualificação que sugere aprovação da construção do mapa para o desenvolvimento da aprendizagem. Os qualificadores como, *muito boa*, *interessante*, *útil* e *máxima* integram nas diferentes respostas a referência ao processo significativo que se deu pela construção do mapa. Isso indica que o fato de desenvolver os três mapas no transcurso das oficinas favoreceu condições para que os estudantes se apropriassem de conceitos e definições básicas de polígonos, além da compreensão estrutural do desenvolvimento desse conteúdo, de modo a gerar um favorecimento da percepção de que a aprendizagem foi uma constante no que tange ao conhecimento do conteúdo de polígonos.

A esse respeito, e considerando a natureza do mapa conceitual, Dario assim responde à questão

Muito boa! Incentiva o saber sobre o assunto e sintetiza-lo de forma objetiva, pois bem aprendemos e organizamos as ideias melhores, além de ser divertido e intuitivo. Precisamos estudar, absorver e organizar no mapa fazendo que as respostas e conceitos fiquem

menores e mais objetivos. Uma ótima maneira de guardarmos em nossa mente. (Dario, resposta da questão 01, 2017).

A expressão “muito boa” refere-se à aprendizagem que Dario desenvolve ao considerar a relevância do mapa conceitual no processo. A grande contribuição da estratégia está no fato do estudante poder sintetizar e organizar o que aprendeu de forma objetiva, o que cria a possibilidade de reunir objetivamente as ideias corretas sobre polígonos, o que para o aluno significam as melhores ideias. A implicação disso sugere que a organização de informações e conteúdos que se efetivam no mapa favorece o conhecimento da mesma, gerando a aprendizagem. Nas palavras do colaborador, o mapa gera condições de produzir conhecimento sobre um assunto de modo sintético e objetivo, permitindo apropriação, pela habilidade de decorar, do que se estuda, de modo a guardar isso na mente, ou seja, de modo a aprender. Nesta abordagem, há uma evidência de aprendizagem memorística, logo que considera o que se sabe hoje, mas que esse conhecimento pode integrar a base do modo de aprender significativamente, em que há fixação de maior permanência gerando ancoragens para outras aprendizagens que sejam significativas.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel reconhece a importância do conhecimento prévio, bem como da relevância do que se aprende por quem aprende. Assim é preciso que aquilo que se aprende faça sentido, tenha possibilidade de gerar novos conhecimentos e de possibilitar a produção de sentidos para quem aprende. É neste contexto que o mapa conceitual para Dario possibilita uma organização objetiva e sistemática de polígonos, gerando uma aprendizagem que é muito boa, ou seja, significativa.

O processo de construção da aprendizagem a partir do mapa não é algo linear e que garante sempre que o sujeito aprenda. Há de se considerar a complexidade organizacional de um mapa conceitual e sua natureza epistemológica de organizar o conhecimento a partir das estruturas mentais que cada sujeito utiliza. Antes de aprender significativamente a organizar o seu conhecimento sobre polígonos, Leandro, outro colaborador, enfatiza em sua resposta que

A construção do mapa conceitual exigiu de mim conhecimento sobre o tema. Achei interessante. Apesar disso houve uma certa dificuldade de aprender a construir meu primeiro mapa conceitual, contudo a partir do segundo foi se tornando cada vez mais fácil. (Leandro, resposta questão 01, 2017)

O conhecimento do tema indica que para o estudante conhecer polígono ele precisa conhecer os conceitos básicos da geometria plana. Esse fato evidencia que a aprendizagem significativa se desenvolve em contextos em que os conhecimentos prévios sejam uma realidade para o estudante. É preciso saber uma coisa para aprender outra e relacionar com tantas outras que vai se aprendendo ao longo da vida, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados e, portanto, mais estáveis. A ideia de estratégia que desenvolvo nessa pesquisa denota um sentido de que a própria estratégia, no caso do estudo em tela, os mapas conceituais, evidencia para o estudante a necessidade de conhecer previamente alguns conteúdos para possibilitar a aprendizagem de outros. Nesse sentido, a organização da aprendizagem num mapa conceitual requer que o estudante esteja mobilizado para conhecer outros conteúdos, que estejam diretamente relacionados com o que no momento se desenvolve no mapa.

Para Leandro, a dificuldade inicial incidiu na própria lógica organizativa do mapa conceitual. Assim, primeiro é preciso saber como organizar as ideias no mapa, para só então, poder estruturar o pensamento sobre polígonos, criando as relações deste conteúdo com outros e avançando naquilo que se aprende. Essa lógica ratifica o fato de ter sido necessário iniciar a aprendizagem do mapa conceitual num tema mais geral, aberto e de conhecimento dos colaboradores, como foi o caso, nesse estudo, da elaboração do mapa sobre juventude. Leandro, em sua resposta, evidencia que a sequencialidade é sinalizada como uma condição de aprendizagem significativa do assunto, quando o mesmo é organizado num mapa. Para ele, esse processo vai ficando melhor compreendido e estruturado a partir do momento que ele realiza um segundo mapa. Isso indica que ao se apropriar da estratégia e de como realiza-la, conseqüentemente o que se aprende a partir dela vai ficando, também, mais fácil de ser aprendida e compreendida.

Nessa ideia vê-se a possibilidade de que o mapa conceitual se constitui uma ferramenta com múltiplas possibilidades organizacionais, fato que gera distintos modos organizativos da aprendizagem que o sujeito constrói ao longo do seu percurso formativo. Para Douglas, a natureza estrutural do mapa o ajudou a aprender sobre polígonos, a partir de diferentes formas de organizar esse conhecimento no mapa conceitual. Para ele

A construção do mapa conceitual durante a realização da oficina foi de grande importância, pois possibilitou conhecer diferentes formas de utilização do aplicativo CMAP TOOLS para organização do conteúdo sobre polígonos. (Douglas, resposta da questão 01, 2017)

Como utilizei o mapa numa ferramenta tecnológica do aplicativo CMAP TOOLS o estudante viu nos aspectos da tecnologia as diferentes ferramentas que possibilitam organizar o mapa. Essa observação leva o estudante a considerar o fato de organizar o mapa nessa plataforma de grande valia para a aprendizagem do conteúdo de Matemática. Neste sentido é importante abordar o fato de que o ensino de Matemática na EJA nem sempre considera possibilidades estratégicas como esta, que além de se constituírem como estratégias de natureza formativas, corroboram com a aprendizagem da Matemática e favorecem diferentes perspectivas organizacionais do conhecimento nesta área. Essa condição sugere que o estudante pode utilizar de sua criatividade e poder de organização para demonstrar como ele aprende o conteúdo. Neste aspecto, o que se aprende torna-se relevante para o sujeito aprendente, como também um dado para o professor de como o sujeito aprende e o que aprende. O mapa além de se constituir como uma ferramenta de aprendizagem possibilita ao docente avaliar tal aprendizagem de modo mais elucidativo e sequenciado.

No processo de análise, percebo que os estudantes valorizam o mapa para além de sua natureza epistemológica de promoção da aprendizagem. Ele se constitui um novo jeito de aprender Matemática, que dá ao estudante a condição de sentir-se protagonista no processo e considerar com hipervalorização o que ele aprende. Neste sentido, o estudante Eduardo considera que o mapa é *um conhecimento novo, ou melhor uma forma nova de aprendermos um assunto. Isso muito me ajudará a diferenciar de alguns métodos que já se tornou muito chato* (Eduardo, Resposta da questão 01, 2017). Assim, o mapa conceitual surge na contramão de métodos e técnicas predominantes para o ensino de Matemática na EJA, como é o caso de aulas expositivas que, nem sempre, levam em consideração o conhecimento prévio do aluno.

Na segunda questão do questionário, perguntei aos estudantes se a construção de mapas conceituais influenciou de alguma forma o seu desempenho no teste aplicado sobre o conteúdo trabalhado. Além disso, pedi para que os estudantes justificassem suas respostas. No conjunto dos onze estudantes, dez revelam o sim como resposta, evidenciando que o desempenho foi diferente no teste. Pela natureza

das respostas é possível inferir que a aprendizagem foi determinante no processo, gerando no teste o maior número de acertos. Isso implica no reconhecimento de que o desempenho foi outro, para o estudante, foi de certo modo satisfatório. A organicidade e a objetividade demarcam situações de aprendizagens que se pode evidenciar no questionário, sobretudo quando se analisa respostas como a de Dario, que responde a essa questão abordando o modo como o mapa o ajudou na aprendizagem do conteúdo. Para ele,

Sim, logo após começar a trabalhar com os mapas meu conhecimento sobre o assunto ficou bem melhor e mais objetivo, além de relembrar fórmulas e aprender novas, além de novos conhecimentos e conseguir organizar melhor minhas ideias sobre o assunto. (Dario, resposta da questão 02, 2017)

Há uma subjetividade na resposta de Dario que não é objeto de investigação nessa dissertação, mas que de algum modo indica o modo de compreensão que ele tem sobre os mapas conceituais e sua relação com o processo de ensino e aprendizagem na Matemática. Afirmar que o seu conhecimento ficou bem melhor, e mais objetivo, indica uma possibilidade de reconhecimento que o estudante considera de haver uma aprendizagem que, se comparada com as que ele lograva antes da realização do mapa é, no mínimo, diferente. No entanto, no contexto da própria afirmação, a objetividade e a diferença em sua aprendizagem indicam que ele percebe um elemento significativo, que o possibilita apropriar-se daquilo que ele aprende.

Os mapas favorecem uma releitura dos conhecimentos prévios, por meio dos quais ele relembra fórmulas e aprende outras, garantindo uma progressão de aprendizagem que se constrói numa rede de conhecimentos e relações que vão ganhando sentido na tessitura do próprio mapa conceitual. Trata-se, portanto, de uma aprendizagem que se efetiva de modo a gerar articulações entre conceitos, caracterizações, fórmulas e outras definições dos conteúdos necessários para se entender polígonos. O processo de sistematização e de síntese figura, também, como modo operativo de uma aprendizagem significativa na Matemática no contexto de um estudante da EJA.

Com resposta similar à de Dario, o estudante Leandro considera que os mapas conceituais o oportunizaram bom desempenho no teste, uma vez que ele precisou relembrar de outros conteúdos e de associar e relacionar ideias para desenvolver a aprendizagem sobre polígonos. Em sua resposta a essa questão, Leandro nos diz que

Com a construção do mapa conceitual eu pude conhecer e relembrar conteúdos antigos, por isso acredito que a construção dos mapas conceituais tenha contribuído bastante para o meu desempenho no teste. (Leandro, resposta da questão 02, 2017)

Conforme Macedo (1994) o sujeito desenvolve aprendizagem de acordo com seu arsenal cognitivo, mas também de acordo com o seu cotidiano, logo com o que vive, convive, desenvolve etc. No caso de Leandro, vemos que a inserção do mapa conceitual gerou condições cognitivas de aprendizagem que garantiram ao estudante um bom desempenho no teste. A realidade dele, como dos demais sujeitos dessa pesquisa, é a realidade de estudantes da EJA, que estão inseridos num contexto de particularidade que gera maior dificuldade para os mesmos. São estudantes de curso noturno, que geralmente trabalham durante o dia e que estão, como já dito anteriormente, numa distorção idade/série/ano que dificulta um pouco o processo de aprendizagem.

É neste contexto, de pensar a realidade do aluno, de pensar as suas dimensões cognitivas na realidade em que se encontra na escola que retomo a ideia de que, como bem fundamenta Freire (2015), ensinar exige apreensão da realidade de como o sujeito aprende. Neste sentido, os resultados evidenciados nas análises que tenho produzido a partir dos testes de sondagem, dos mapas, e dos questionários evidenciam que os estudantes nem sempre representam suas aprendizagens mecanicamente, sem a condição de demonstrarem como os sentidos se configuravam de forma positiva, a fim de garantir que a aprendizagem ocupe uma dimensão significativa. Os mapas enquanto estratégias de aprendizagem vão possibilitando outros modos de conhecer e de gerar uma aprendizagem não mecânica, não repetitiva e que gere no sujeito algum sentido para aquilo que aprende, logo uma aprendizagem significativa, como assevera David Ausubel em seus estudos sobre a temática.

É desse lugar de compreensão de avançar e de aprender significativamente que o estudante Douglas considerou o sim em sua resposta a essa questão, argumentando que *durante a construção dos mapas conceituais foi possível perceber a necessidade do aprofundamento do conteúdo para que fosse possível estabelecer relações entre os tópicos* (Douglas, resposta da questão dois, 217). Assim, o estudante revela que a aprendizagem ocorre numa condição de aprofundamento do conteúdo, sobretudo pelos estabelecimentos de relações conceituais que se

processam como elemento básico na construção de mapas conceituais. Cabe, portanto, a defesa de que a condição de aprofundamento, bem como a de criação de relações entre distintos assuntos se faz de modo estruturado, dentre outras estratégias, com o uso de mapas conceituais nas aulas de Matemática.

Foi curioso observar a resposta negativa dada a essa questão por um dos colaboradores. Para ele o mapa não impactou no seu desempenho no teste,

[...] porque construí o mapa com conteúdos básicos de um campo de conhecimento próprio, isto é, não me veio em mente pesquisar além sobre o conteúdo. Acredito que aí foi meu ponto fraco. (Luri, resposta da questão 02, 2017)

Ao dizer que o mapa não influenciou no seu desempenho no teste, o colaborador argumenta o fato de ter respondido apenas com o conhecimento de que dispunha, logo com os conhecimentos prévios, que apesar de necessários à construção do mapa, não figuraram no seu. A construção de qualquer estratégia, sobretudo seu uso tendo em vista o desenvolvimento de alguma aprendizagem, requer que o sujeito desenvolva a atitude de implicar-se no processo e de aproveitar a tessitura da estratégia para apropriar-se de diferentes modos de aprender um conteúdo. Entre as condições, está a de constante estudo sobre o que é necessário saber para avançar na construção de outros conhecimentos. Esse parece não ter sido o caso do estudante, que atribui a sua atitude, de não ter estudado e feito o mapa com empenho, o fato de não ter logrado um impacto positivo no teste.

No que se refere à terceira e última questão aplicada, fiz diretamente e de modo bastante objetivo a seguinte indagação: Como o processo de construção de um mapa conceitual o ajudou na aprendizagem de polígonos? Esclareço que considerei essa questão bastante relevante para que eu pudesse compreender as diferentes perspectivas que os alunos utilizaram para aprender o conteúdo. Em outras palavras, com essa questão eu pretendia encontrar elementos que me permitisse aferir o papel dos mapas conceituais no que tange ao desenvolvimento da aprendizagem de polígonos pelos estudantes participantes desse estudo. Neste contexto, encontrei respostas que mostraram a variação do papel de contribuição dos mapas.

Há de se considerar que parece haver certo consenso dos estudantes para o papel organizador do mapa conceitual. Assim, a aprendizagem se efetiva numa

organização que exige uma sequenciação lógica, por vezes linear, de estruturas conceituais e de caracterizações de polígonos. Para Luciano,

De alguma forma organizou as ideias e me fez lembrar o conteúdo de polígonos. O professor teve um papel fundamental para a minha aprendizagem pelo fato de que particularmente eu não sabia o que era um mapa conceitual. (Luciano, resposta da questão 03, 2017)

A organização das ideias indica que a aprendizagem acontece em fase e etapas e que tem conexão relacional com os conhecimentos prévios. Ademais, há um reconhecimento de que aprender e lembrar o conteúdo em torno dos conhecimentos que ele tinha de polígonos só se efetivou pela aprendizagem inicial do que é um mapa e de como o mapa favorece a aprendizagem. Já Douglas considera relevante o processo de construção dos mapas, pois junto a este desenvolvimento se adjunge a compreensão de que os conteúdos não são soltos e que entre eles há uma relação conectiva, que de alguma maneira, organiza e facilita o processo de aprendizagem. Assim, em sua resposta o estudante considera que

Foi durante a construção dos mapas conceituais que foi preciso conhecer o conteúdo de forma que pudesse estabelecer ligações entre os tópicos. Portanto, a construção dos mapas conceituais contribuiu de forma significativa para a aprendizagem do conteúdo sobre os polígonos. (Douglas, resposta da questão 03, 2017)

O padrão de sequência de ligações é o elemento chave que toma Douglas para demarcar a condição de que os mapas o possibilitaram desenvolver uma aprendizagem significativa no que se refere ao conteúdo de polígonos. Trata-se, contudo, de uma afirmação que o próprio participante diz quando reflete sobre o lugar dessa estratégia no seu percurso formativo. Logo não é o mapa em si que gera a aprendizagem, mas a complexidade que está em torno do processo de construção do mesmo, que envolve condições de reflexão e de desenvolvimento de saberes relativos ao conteúdo estudado. Nesta lógica, e pelo que sinaliza o participante, o mapa se coloca no cenário de uma estratégia que se potencializa tanto para o ensino como para a aprendizagem.

Getulio em perspectivas semelhantes considera o mapa como um instrumento que permite uma leitura transversal e organizacional do conteúdo, permitindo-lhe ver

o todo aprendido e revisar o conteúdo pela sistematização e síntese. Em sua resposta o estudante nos diz que

Através dos conceitos de ligação, o sujeito relaciona os elementos e as características do conteúdo. No meu ponto de vista é o que mais contribuiu para a minha aprendizagem. Depois de feito, o mapa conceitual é um bom instrumento para revisar conteúdos. (Getulio, resposta da questão 03, 2017)

Em pensamento e argumento de modo semelhante, Elis considera em sua resposta que

Polígonos é um assunto muito complexo e extenso. A construção de mapas conceituais foi importante para que eu saiba sintetizar os tantos tópicos do tema, sem dúvida enriqueceu meu conhecimento sobre o assunto e somou para meu aprendizado. (Elis, resposta da questão 03, 2017)

Tanto um estudante como o outro consideram que o mapa conceitual se constitui como uma estratégia que possibilita organizar de modo esquemático o conteúdo, podendo criar relações de aprendizagem que se configuram numa complexidade que se resolve pelo próprio mapa. Consideram que o conteúdo de polígono é complexo, num reconhecimento de que a referida estratégia possibilita enriquecimento da aprendizagem, logo promoção de uma aprendizagem para a qual se vê um sentido.

Ao analisar as respostas das três questões, percebo que de algum modo os mapas conceituais se inseriram numa dinâmica de aprendizagem ainda não conhecida por estes sujeitos, mas que despertou interesses em querer aprender e nisso ver que há possibilidades de tornar a aprendizagem em Matemática algo possível e que contribua com o desenvolvimento cognitivo. Ensinar, como assevera Freire (2015) vai além de transmitir conhecimento ou conteúdo. O ensino pressupõe a utilização de estratégias outras que transcendam a essa lógica e que levem o sujeito a aprender de modo significativo e útil aquilo que aprende.

É neste campo que percebi uma linearidade nas respostas das três questões, evidenciando que para o sujeito aprendente, o mapa conceitual pode ser uma estratégia motivadora e que impacta nos modos como cada um aprende. Isso tem uma dimensão significativa e avaliativa do trabalho com Matemática, que tem sido alvo de críticas por se desenvolver numa tradição de aulas expositivas em

desconsiderar, em muitos casos, o contexto de vida dos estudantes, sobretudo o contexto do conhecimento prévio, necessário para o desenvolvimento da aquisição de novos conteúdos. Assim, os mapas impactam nos resultados de aprendizagem, bem como nos aspectos de como cada estudante percebe e atribui sentido para aquilo que ele estuda, no caso da pesquisa em tela, para polígonos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chego a finalização desse estudo me perguntando se ele gerou uma aprendizagem significativa em mim. De fato, essa talvez seja uma questão central, sobre a qual preciso ponderar para poder, ter em mim mesmo, o real sentido de uma aprendizagem significativa, segundo preconiza Ausubel.

Talvez, eu só consiga responder a esse questionamento com o tempo, mas confesso que a impressão imediata é de que a aprendizagem gerada para mim com essa pesquisa foi extremamente significativa, pois por meio dela consegui mobilizar modos de apreender os processos de ensino e de aprendizagem a partir das experiências reais do chão da sala de aula no contexto do ensino de Matemática na EJA. Nesta lógica argumentativa, eu aprendi, significativamente, que as estratégias que geram possibilidade de produção de aprendizagens tidas como significativas demandam de uma relação que o professor estabelece com seus alunos, logo na relação entre ensino e aprendizagem.

Eis um achado importante neste estudo, que foi o de perceber a implicação que faz o professor para pensar estratégias metodológicas de ensino que emergem da condição de suscitar no estudante a aprendizagem. Isso demanda conceber que o ensino e a aprendizagem mantêm uma relação de contiguidade e de implicação no contexto da EJA. É como se não pudesse separar um do outro. Assim pensando, os mapas conceituais, enquanto estratégia de aprendizagem significativa, possuem características que permitem ao professor lançar mão desse recurso e usá-lo enquanto estratégia também de ensino. Não é o mapa pelo mapa, mas o mapa que se configura sob um olhar pedagógico do professor, que precisa compreendê-lo e construí-lo, inicialmente, enquanto potente ferramenta pedagógica.

Para isso, é preciso considerar os contextos dos estudantes da EJA, sobretudo em suas condições de aprendizagem, dado as dimensões das temporalidades em que esse sujeito vive na escola. Neste meandro, a pesquisa mostrou que as temporalidades são elementos que devem ser considerados para possibilitar aprendizagens por estratégias. O tempo de cada sujeito foi determinante no processo de análise, que demandou distintos modos de observar como cada estudante ao longo dos encontros foi se apropriando da aprendizagem sobre polígonos.

A pesquisa apresentada, abordou os polígonos por meio da elaboração de mapas conceituais, através do software CmapTools, em um grupo de estudantes da Educação de Jovens e Adultos, evidenciou um trabalho prático envolvendo recursos

tecnológicos que possibilitaram maior envolvimento dos alunos durante a abordagem do conteúdo.

Durante a aplicação da oficina e ao longo da construção dos mapas conceituais pude verificar que muitos alunos apresentavam muitas dificuldades. As primeiras utilizações dos mapas conceituais na sala de aula demonstraram que esse recurso tem potencial para melhorar o processo de aprendizagem do aluno. Também mostrou que, com a sua utilização, a participação dos alunos foi mais efetiva, pois evidenciaram estar mais envolvidos com a aula expositiva e, depois, com a construção dos seus próprios mapas, primeiramente, pontuando os conceitos desenvolvidos com a explicação de conteúdo e, posteriormente, relacionando e ligando esses conceitos.

O primeiro mapa construído registrou um nível de aprendizagem significativa baixo. Talvez isso estivesse relacionado com o fato de dispormos de um curto período para a assimilação do conteúdo. Essa situação foi mudando ao longo do desenvolvimento do estudo e de maneira geral constatei que os estudantes conseguiram construir mapas conceituais com alguma diferenciação progressiva de conceitos e relações cruzadas indicando a formação de proposições importantes relativas ao conteúdo estudado.

Vários pontos, como construção coletiva, organização de conceitos, entre outros, me fizeram acreditar no real potencial na utilização de mapas conceituais no ensino de Matemática, na Educação de Jovens e Adultos.

Foi observado que a proposta atraiu a atenção dos estudantes, sobretudo devido às atividades mais interativas e a própria construção de mapas conceituais (que nunca haviam sido trabalhados com eles), ao mesmo tempo em que os beneficiou em termos de aprendizagem do conteúdo proposto. A socialização dos mapas e suas explicações colocou os alunos na posição de protagonistas do conhecimento e tal encaminhamento motivou a participação espontânea dos mesmos.

Um mapa conceitual apresenta uma visão idiossincrática do autor sobre a realidade a que se refere. Quando um especialista constrói um mapa ele expressa a sua visão madura e profunda sobre um tema. Por outro lado, quando um aprendiz constrói o seu mapa conceitual ele desenvolve e exercita a sua capacidade de perceber as generalidades e peculiaridades do tema escolhido. E nesse sentido pode construir uma hierarquia conceitual, iniciando de características mais inclusivas para as mais específicas, tornando clara a diferenciação progressiva, um dos conceitos chaves da teoria de Ausubel. Ele também é instado a construir relações de

significados entre conceitos aparentemente díspares, tornando clara a reconciliação progressiva, outro conceito chave da teoria de Ausubel. Desta maneira, o mapa conceitual se coloca como estratégia da aprendizagem, ao facilitar que o aprendiz adquira a habilidade necessária para construir seus próprios conhecimentos.

No que tange aos aspectos metodológicos, o estudo de caso se revelou para além de uma técnica de pesquisa, logo de coleta de dados. Neste trabalho o estudo de caso se consagrou como um método potente para que se pudesse depreender nos onze sujeitos colaboradores diferentes modos de aprender polígonos. Assim, o desenvolvimento dos dispositivos, quais sejam, o teste de sondagem, os mapas e o questionário de opinião figuraram como elementos viabilizadores da coleta de dados, que me permitiu no estudo de caso poder analisar o movimento reflexivo que os estudantes fizeram para evidenciar a aprendizagem. Nesses dispositivos, foi transversal as oficinas de produção de mapas, elemento macro no processo de investigação realizada nessa pesquisa. A oficina foi o *lócus* da aprendizagem, pois foi nela que todo o fenômeno estudado foi emergindo, possibilitando-me compreender a funcionalidade dos mapas enquanto estratégia de aprendizagem. A oficina se apresenta na direção dos processos de aprendizagem que se logram na dimensão do ensino, pois foi por meio dela que, conforme o plano dos encontros anexo a essa dissertação, a didática pode ser implementada, enquanto perspectiva de ensino, para possibilitar o desenvolvimento das condições de produção dos mapas.

No que tange à observação, ela foi transversal em todo o processo investigativo, pois apesar de não ser um dispositivo chave deste estudo, figurou como um olhar do pesquisador sobre todo o processo de investigação. Assim, os procedimentos e comportamentos dos estudantes no que corresponde ao movimento de produção de mapas constituíram pistas para que eu pudesse construir o plano de análise e desenvolver apreensões sobre como o mapa conceitual se configurou como uma estratégia significativa de aprendizagem.

A imersão nos estudos de Ausubel foi providencial para que eu pudesse desenvolver uma proposta de análise, que primou por uma comparação entre diferentes elementos estruturais e cognitivos que os estudantes lançam mão para aprenderem polígonos a partir dos mapas conceituais. As leituras e fichamentos da teoria me possibilitaram compreensões que foram fundamentais para o resultado dessa dissertação. Assim, o foco e a singularidade primaram por circunscrever a pesquisa no âmbito da aprendizagem matemática para estudantes da EJA, que

portam especificidades, sobretudo no que diz respeito ao percurso formativo que logram na Educação Básica.

O trabalho permite concluir, ainda, que a Matemática representa uma dificuldade para os estudantes da EJA, mas que passa a ter sentido e boa aceitação quando se criam condições de aprendizagem favoráveis a esses estudantes. Aprender significativamente, nessa pesquisa, representou aprender de modo peculiar e transversal aos domínios de novos conteúdos que se fazem a partir de conhecimentos prévios. Assim os conhecimentos básicos de geometria plana figuraram como elementos basilares para que os estudantes pudessem aprender polígonos e avancem deles para aprenderem outros conteúdos mais complexos na Matemática. Isso revelou que os mapas foram significativos e permitiram que os colaboradores organizassem suas aprendizagens em estruturas muito parecidas com o que revelam os mapas hierárquicos, os quais foram mais recorrentes nesta pesquisa.

De modo geral, é possível afirmar que o estudo mobilizou-me a pensar em outras questões e modos de conceber o ensino e aprendizagem de Matemática a partir dos mapas conceituais. Há uma possibilidade variada de análise que pode ainda ser feita sobre os dados coletados, dando-me, não só a sensação, mas a certeza de que muita coisa ainda há de ser estudada no campo da EJA, no que tange ao uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem em Matemática.

Assim, é possível perceber que há vários desdobramentos da pesquisa e isso revela uma possibilidade de estudos futuros nesse campo, que possam ampliar a discussão que aqui se fez sobre como uma estratégia de aprendizagem pode se tornar significativa, ou seja, uma viabilidade didático metodológica de professores que atuam na EJA potencializarem seus ensinamentos, logo as aprendizagens dos estudantes.

No que se refere ao produto que essa dissertação possibilitou, foi viável pensar em uma proposta metodológica, que versasse sobre a utilização de mapas conceituais como estratégia de promoção da aprendizagem significativa em Matemática para a EJA. Neste sentido, essa proposta reuniu orientações metodológicas produzidas a partir do que se encontrou como possibilidades de uso dos mapas nessa dissertação.

Por fim, o estudo me permitiu, enquanto docente da área de Matemática, que atua no contexto da UNEB em cursos de formação de professores, pensar minha prática na universidade, visando problematizar em minhas atividades docentes o ensino de Matemática na EJA. Nesta lógica, muitas ideias e provocações emergem

do meu fazer pedagógico, que passou a ser mais um elemento de minhas preocupações, e ao mesmo tempo interesse, em se tratando da necessidade de pensar a questão da formação de futuros professores de Matemática. Assim, aprendi muito com a minha pesquisa, sobretudo que é necessário considerar os ritmos de aprendizagem e os interesses dos estudantes que estão no contexto da EJA em se tratando da aprendizagem em Matemática.

Foram muitos diálogos com os colaboradores, num envolvimento humanizado que se fez necessário na pesquisa. Isso foi relevante para que o estudante pudesse se sentir à vontade para participar e demonstrar interesse em querer aprender. Ao mesmo tempo essa relação se apresentou como possibilidade educativa a ser considerada entre professor e aluno quando se deseja alcançar uma aprendizagem significativa dos estudantes. Essa dimensão relacional e de proximidade com os sujeitos colaboradores deste estudo figurou como um resultado importante que precisa ser considerado quando a pesquisa envolve sujeitos aprendentes.

Enfim, a pesquisa despertou em mim uma aprendizagem significativa sobre como se faz uma pesquisa no campo da educação. Neste aspecto o estudo me possibilitou uma série de aprendizagens metodológicas do fazer pesquisa qualitativa na área de Matemática. Neste aspecto, foi realmente desafiador transitar por modos operativos deste estudo que primaram pelo viés da produção de sentidos daquilo que se aprende, logo um viés que demanda compreender o lugar do mapa conceitual no contexto de uma estratégia significativa. Assim, essa dissertação e os movimentos que precisei desenvolver para produzi-la se configurou como estratégia significativa para aprendizagem de pesquisa na área de Matemática no campo da educação que envolve a EJA.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. V. **Um Estudo Exploratório dos Componentes da Habilidade Matemática Requeridos na Solução de Problemas Aritméticos por Estudantes do Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 1999.

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3ª ed. Joinville: Univille, 2004.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando: introdução à filosofia**. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2003.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

BORDENAVE, J. D; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BORSSOI, A. H. & ALMEIDA, L. M. W. **Modelagem matemática e aprendizagem significativa: uma proposta para o estudo de equações diferenciais ordinárias**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 91-121, 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 12 ago 2016.

BRASIL. IBGE. **Censo Demográfico**, 2015. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2015/estimativa_dou_2015_20150915.pdf. Acesso em: 12 dez. 2017.

CAMBI, F. **História da pedagogia**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

CAMPOS, D. M. de S. **Psicologia da aprendizagem**. 41ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

CAÑAS, A. J.; HILL, G.; CARFF, R.; SURI, N.; LOTT, J.; Eskridge, T.; GÓMEZ, G.; ARROYO, M.; CARVAJAL, R. Cmap Tools: A Knowledge Modeling and Sharing

Environment. (2004). In: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Eds.). **Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping**. Universidad Pública de Navarra: Pamplona, Spain. p. 125-133. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/>>. Acesso em: dez. 2017.

CAÑAS, A. J.; HILL, G.; CARFF, R.; SURI, N.; LOTT, J.; Eskridge, T.; GÓMEZ, G.; ARROYO, M.; CARVAJAL, R. Cmap Tools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. (2004b). In: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Eds.). **Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping**. Universidad Pública de Navarra: Pamplona, Spain. p. 125-133. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/>>. Acesso em: dez. 2017.

CARPIGIANI, B. **Psicologia: das raízes aos movimentos contemporâneos**. São Paulo: Pioneira, 2000.

CECCIM, R. B.; CARVALHO, Y. M. Ensino da saúde como projeto da integralidade: a educação dos profissionais de saúde no SUS. In: PINHEIRO, R.; CECCIM, R. B.; MATTOS, R. A. (Orgs.). **Ensinar saúde: a integralidade e o SUS nos cursos de graduação na área da saúde**. p. 69-92. Rio de Janeiro: IMS/Uerj; Cepesc; Abrasco, 2005.

COLL, C. Um marco de referência psicológico para a educação escolar: a concepção construtivista da aprendizagem e do ensino. In: COLL, C; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

COSTA, G. dos S. **Diálogo entre família e escola em contexto de diversidade: uma ponte entre expectativas e realidades**. Tese (Doutorado), 2009, 430 fl. Universidad de Barcelona, Barcelona, 2009.

COSTAMAGNA, A. M. **Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alunos universitarios**. Enseñanza de las Ciencias. Barcelona, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Matemática, ensino e educação: uma proposta global**. São Paulo: Temas & Debates, 1991.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autentica, 2005.

ELIAS, N. **Sobre o tempo**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1998.

FERREIRA, A. B. de H. Dicionário da língua portuguesa. 4ª ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FONSECA, M. da C. F. R. **Educação de Jovens e Adultos, especificidades, desafios, contribuições**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autentica, 2005.

- FREIRE, P. **Educação e atualidade brasileira**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 30ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 52ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2015.
- FRIEDRICH, G; PREISS, G. Ciência do Aprendizado. **Revista Mente e Cérebro**. São Paulo, p. 6–13, 2006.
- GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. **Estudo de caso**. São Paulo, Atlas, 2009.
- HILGARD, E. R. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: Edusp, 1966.
- HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- JESUS, M. A. S. de. **As atitudes e o desempenho em operações aritméticas do ponto de vista da aprendizagem significativa**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2005.
- KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- LA ROSA, J. **Psicologia e Educação: o significado do aprender**. Porto Alegre: EDPU CRS, 2004.
- LEMOS, E.S. (Re)Situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V.5, n.3, p. 38-51, 2005.
- LIMA, E. A. **Oficinas, laboratórios, ateliês, grupos de atividades: dispositivos para uma clínica atravessada pela criação**. Disponível em: www.pucsp.br/nucleodesubjetividade/textos/beth/oficinas.pdf. Acesso em: dez. 2017.
- MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo Livraria e Editora Ltda., 1994.

MAFFRA, S. M. **Mapas Conceituais como recurso facilitador da Aprendizagem Significativa – Uma abordagem prática**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2011.

MAGALHÃES, A. R. **Mapas conceituais digitais como estratégia para o desenvolvimento da metacognição no estudo de funções**. TESE. (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

MARÍAS, J. **História da filosofia**. São Paulo: M. Fontes, 2004.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**, 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MINAYO, M.C.S. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em psicologia social**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2003.

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo, Moraes, 1983.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais no ensino de física**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1992.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Madrid: Visor, 2000.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Tradução para o português do mesmo autor, do artigo Mapas conceptuales e aprendizaje significativo em ciências. **Revista Chilena de Educación Científica**. v. 4, n. 2, p. 38-44, 2005.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UNB, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje Significativo Crítico. **Boletín de Estudios e Investigación**, 2ª ed, nº 6, p. 83-101, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2ª ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A. Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008. Revisado em 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. **Aprendizagem significativa – a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 2001.

MOREIRA, M. I. C. Pesquisa-intervenção: especificidades e aspectos da interação entre pesquisadores e sujeitos da pesquisa. In: CASTRO, L. R de; BESSET, V. L. (Orgs) **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. NAU: Rio de Janeiro, 2008.

NISBET, J.; SHCKSMIN, J. **Estrategias de aprendizaje**. Madrid: Santillana, 1987.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

NOVAK, J. D. **Aprendiendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

NOVAK, J. D. **The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them**. Cornell University, 2003.

OLIVEIRA, M. C. **Metamorfose na construção do alfabetizando pessoa**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS. 1996.

PACCA, J. L.A.; SCARINCI, A. L. A ressignificação das atividades na sala de aula. **Revista Ensaio**, v.13, n.1, p.57-72, 2011.

PETRUCCI, V. B. C; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, I. R. (Org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

PIMENTA, S. G; ANASTASIOU, L das G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PINEAU, G. **Temporalidades na formação**. São Paulo: Triom, 2004.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**. nº 25, p. 105 - 132, 2006.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

POZO, J. I. **Teorías cognitivas del aprendizaje**. Madrid – España. Ediciones Morata, 1994.

REBOUL, O. **O que é aprender**. Coimbra, Portugal: Livraria Almedina, 1982.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

RICO, L. **La Educacion Matemática em La Ensenanza Secundária**. Barcelona - Espanha: Horsori editorial, 1997.

RONCA, A. C. C. O modelo de ensino de David Ausubel. In: PENTEADO, W. M. A. (Org) **Psicologia e ensino**. São Paulo: Papervivros, 1980.

SALA, E. M.; GONI, J. O. As Teorias da Aprendizagem Escolar. In Salvador, C. C. [et all]. **Psicologia do Ensino**. Porto Alegre: Editora: Artes Médicas, 2000.

SANTAROSA, M. C. P.; MOREIRA, M. A. O Cálculo nas aulas de Física da UFRGS: um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 317-351, 2011.

SANTOS, J. Z. **Aprendizagem da lectoescrita das crianças no primeiro ano do ensino fundamental no moodle**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2014.

SANTOS, S. C. O Processo de Ensino – Aprendizagem e a Relação Professor – Aluno: Aplicação dos “Sete Princípios Para a Boa Prática na Educação de Ensino Superior”. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 08, nº 1, janeiro/março 2001.

SILVA, F. O da. **Formação docente no PIBID: Temporalidades, trajetórias e constituição identitária**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado da Bahia. Salvador, 2017.

SOARES, F. Avaliar?... Como?. In: MENEZES, L; SANTOS, L; GOMES, H; RODRIGUES, S.C (Org) **Avaliação em matemática: problemas e desafios**. p. 145-148. Viseu: SEM, SPACE, 2008.

TAVARES, R. **Construindo mapas conceituais**. Ciências & Cognição, v. 12, p.72-85, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICES



APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
 MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, da pesquisa **MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**. Apresento as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

TÍTULO: *MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS*

OBJETIVOS:

- ✓ De que forma os mapas conceituais podem se constituir como estratégia potencializadora da aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos;
- ✓ Refletir as potencialidades dos mapas conceituais na elucidação de outros saberes cognitivos durante os processos de aprendizagem;
- ✓ Discutir a contribuição do uso dos mapas conceituais para promoção de estratégias metodológicas de aprendizagem;
- ✓ Mapear as estratégias de produção de mapas conceituais e sua relação com a compreensão de conhecimentos matemáticos significativos na EJA.

ESPAÇO: Uma unidade escolar estadual no município de Senhor do Bonfim.

SUJEITOS: Alunos do Tempo Formativo III do eixo VII, Ensino Médio, da modalidade Educação de Jovens e Adultos, do turno noturno.

FASES DA PESQUISA:

- **Fase I – Estudo exploratório** – *Apresentação do projeto de pesquisa para a equipe diretiva da escola e posteriormente para as professoras que ministram aulas de Matemática na Educação de Jovens e Adultos. No segundo momento apresentação do projeto nas turmas da EJA a fim de verificar os alunos que desejam participar da pesquisa.*
- **Fase II – Intervenção** – *Realização de uma oficina com 10 encontros. Serão aplicados: teste de sondagem (início e fim), construção de mapas conceituais e questionário de opinião que será aplicado aos alunos no final da pesquisa.*

I. Especificação dos riscos, prejuízos, desconforto, lesões que podem ser provocados pela pesquisa:

A pesquisa prevê possíveis riscos aos seus participantes, uma vez que colherá material produzido por eles, como constrangimento e situações vexatórias na publicização desses materiais, mesmo diante da confidencialidade dos seus nomes. E mesmo considerando que não há confidencialidade total em torno de suas produções, vamos manter o sigilo de suas identidades, substituindo os seus nomes por fictícios quando da elaboração dos resultados e publicização, conforme orientação da Resolução 466/12 Conselho Nacional de Saúde.

II. Descrição dos benefícios decorrentes da participação na pesquisa:

- *Possíveis percepções de como a Matemática pode se configurar a partir das experiências relacionadas à construção de mapas conceituais;*
- *Compreender como o professor articula os conceitos e como eles se organizam estruturalmente a fim de produzir sentidos significativos;*
- *Contribuição e fomentação dos aspectos cognitivos: compreensão conceitual, construção e manipulação de múltiplas representações, aplicação do conhecimento a situações novas e retenção do conhecimento por longo tempo.*

III. Esclarecimento sobre participação na pesquisa

- *A pesquisa será desenvolvida no período de setembro de 2017 a dezembro de 2017, podendo ser encerrada antes desse período;*
- *Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira aos participantes;*
- *Em todas as fases da pesquisa, o pesquisador se deslocará em direção ao local onde o sujeito da pesquisa se encontra, não gerando dessa maneira nenhum gasto financeiro e/ou prejuízo para o participante;*
- *Os sujeitos da pesquisa poderão a qualquer momento retirar o consentimento dado para a realização desta pesquisa e publicização das informações.*

IV. Contato dos pesquisadores

- *André Ricardo Lucas Vieira – Rua Dr. Macário Cerqueira, 879 Apt. 602. Bairro: Muchila – Município: Feira de Santana – BA. Cep. 44005-000 Tel. (75) 99908-9020 (Mestrando responsável pela pesquisa)*
- *Érica Valéria Alves – UNEB – Departamento de Educação – Campus I – Rua Silveira Martins, 2555 – Cabula – Município: Salvador – BA. Cep. 41200-470 Tel.: (71) 99937-3107 (Orientadora do curso de Mestrado)*

Senhor do Bonfim, _____ de _____ de 2017.

André Ricardo Lucas Vieira
Coordenador da Pesquisa

Sujeito da Pesquisa



APÊNDICE 2



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
 MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR

FICHA DE INSCRIÇÃO

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

NÚMERO: _____ COMPLEMENTO: _____

BAIRRO: _____ CIDADE: _____

CEP: _____ FONE: (____) _____

EMAIL: _____

TEMPO FORMATIVO: _____ EIXO: _____

Qual o assunto preferido por você para ser trabalhado durante a oficina? Marque apenas um.

- () *Estudo das Frações*
 () *Polígonos: Triângulos e Quadriláteros*
 () *Razão, Proporção e Regra de Três*
 () *Função Polinomial do 1º grau*
 () *Função Polinomial do 2º grau*

Ao entregar esta ficha aceito participar da pesquisa intitulada **MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA NA EJA** e afirmo:

- ter disponibilidade no turno (vespertino) para participar das oficinas;
- o compromisso de envolvimento em todas as atividades propostas;
- entregar todas as atividades que forem solicitadas no período da pesquisa.

Participante da Pesquisa



APÊNDICE 3



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
 MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR

TESTE DE SONDAAGEM

- 1) Sendo o número de diagonais de um octógono o quádruplo do número de lados de um polígono, conclui-se que esse polígono é um:
 - a) triângulo
 - b) quadrilátero
 - c) pentágono
 - d) hexágono
 - e) heptágono

- 2) Os ângulos internos de um quadrilátero medem $3x - 45^\circ$, $2x + 10^\circ$, $2x + 15^\circ$ e $x + 20^\circ$. O menor ângulo mede:
 - a) 90°
 - b) 65°
 - c) 45°
 - d) 105°
 - e) 80°

- 3) Classifique cada afirmação em verdadeiro (V) ou falso (F).
 - a) () Todo retângulo é um paralelogramo.
 - b) () Todo paralelogramo é um retângulo.
 - c) () Todo quadrado é um retângulo.
 - d) () Todo paralelogramo é um losango.
 - e) () Todo quadrado é um losango.

- 4) Um terreno tem o formato de um paralelogramo no qual um lado é 30 m maior que outro. Sabendo que terreno foi totalmente cercado e que a cerca mede 300 m, a medida dos lados do terreno, em metros são:
 - a) 30 e 60
 - b) 60 e 90
 - c) 70 e 80
 - d) 60 e 80
 - e) 30 e 90

- 5) Uma escola pretende ladrilhar o seu pátio retangular, que possui as seguintes dimensões: 4 m e 5,5 m. Os ladrilhos utilizados são quadrados com 0,16 m de lado. O número de ladrilhos necessários é:
- a) 800
 - b) 820
 - c) 840
 - d) 860
 - e) 880
- 6) Sobre as propriedades dos quadriláteros, assinale a opção correta:
- a) A soma dos ângulos internos de um quadrilátero é igual a 180° ;
 - b) Em um paralelogramo, as diagonais são congruentes;
 - c) Em um paralelogramo, lados opostos são paralelos e congruentes;
 - d) Em um quadrado, as diagonais são perpendiculares e não congruentes;
 - e) Em um quadrado, todos os lados são iguais e seus ângulos podem ser retos ou não.
- 7) O perímetro de um losango é 40 cm e uma diagonal mede 16 cm. A outra diagonal mede:
- a) 10 cm
 - b) 6 cm
 - c) 12 cm
 - d) 8 cm
 - e) 5 cm
- 8) Ao se colocar V para indicar verdadeiro e F para indicar falso para as afirmações
- I. Um quadrilátero que tem as diagonais com comprimentos iguais é um retângulo.
 - II. Todo losango tem as diagonais com comprimentos iguais.
 - III. As diagonais de um paralelogramo cortam-se mutuamente ao meio.
- A sequência correta, de cima para baixo, é:
- a) I-V, II-V, III-V
 - b) I-V, II-F, III-V
 - c) I-F, II-V, III-V
 - d) I-F, II-F, III-V
 - e) I-F, II-F, III-F
- 9) O que é um polígono?



APÊNDICE 4

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
 MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR



FICHA PARA ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS

Mapa conceitual nº _____

| N° | ALUNO(A) | CRITÉRIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------------------|---|----|-----------------------|---|----|--------------------------|---|----|-------------------------|---|----|-----------------------|---|----|---------------------------|---|----|
| | | Estrutura do Mapa Conceitual | | | Hierarquia Conceitual | | | Relações entre Conceitos | | | Formação de Proposições | | | Integração Conceitual | | | Diferenciação Progressiva | | |
| | | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP | NA | A | AP |
| 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(NA) Não Atende; (A) Atende; (AP) Atende Plenamente



APÊNDICE 5

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR



QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO

Instruções:

- ❖ Favor responder a todas as questões;
- ❖ Utilize caneta esferográfica de tinta azul ou preta;
- ❖ Procure escrever com letra legível as respostas para as perguntas propostas;

- 01) Como você avalia o fato de ter construído um mapa conceitual sobre Polígonos para a sua aprendizagem neste conteúdo?

- 02) A construção de mapas conceituais influenciou de alguma forma o seu desempenho no teste aplicado sobre o conteúdo trabalhado? Justifique.

- 03) Como o processo de construção de um mapa conceitual o ajudou na aprendizagem de Polígonos?



APÊNDICE 6

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
 MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR



MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA⁷

O que são mapas conceituais?

Trata-se, no entanto, de uma técnica desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos.

Mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Embora normalmente tenham uma organização numa determinada ordem (hierárquica) e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados em uma determinada ordem, ou seja, hierarquicamente. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Muitas vezes utiliza-se figuras geométricas -- elipses, retângulos, círculos -- ao traçar mapas de conceitos, mas tais figuras são, em princípio, sem importância. Assim como nada significam o comprimento e a forma das linhas ligando conceitos em um desses diagramas, a menos que estejam relacionadas a certas regras. O fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, a princípio, arbitrários.

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas este é apenas um modelo, mapas conceituais

⁷ Adaptado para o trabalho com mapas conceituais com um grupo de alunos da EJA a partir da publicação com o mesmo título em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Publicado também em *Cadernos do Aplicação*, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em espanhol, em 2005, na *Revista Chilena de Educação Científica*, 4(2): 38-44. Revisado novamente em 2012.

não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente. Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino.

Uma ou duas palavras-chave escritas sobre essa linha podem ser suficientes para explicitar a natureza dessa relação. Os dois conceitos mais as palavras-chave formam uma proposição e esta evidencia o significado da relação conceitual. Por esta razão, o uso de palavras-chave sobre as linhas conectando conceitos é importante e deve ser incentivado na confecção de mapas conceituais.

Mapas conceituais podem ser utilizados como recursos em todas essas etapas, assim como na obtenção de evidências da aprendizagem significativa.

Mapa 1:

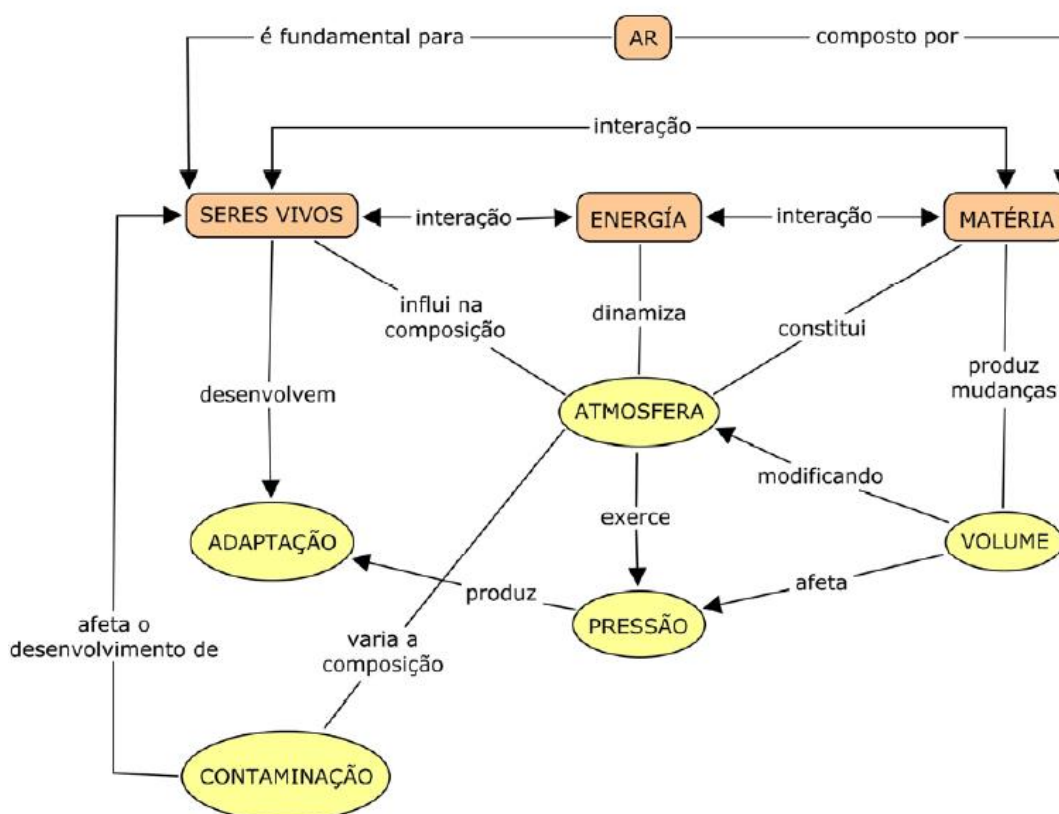


Figura 1: Mapa conceitual para o núcleo interdisciplinar de ciências do 1º ano, elaborado pelos professores Hugo Fernandez, Marta Ramirez e Ana Schnersch em uma oficina pedagógica sobre mapas conceituais realizada em Bariloche, Argentina, 1994.

Mapa 2

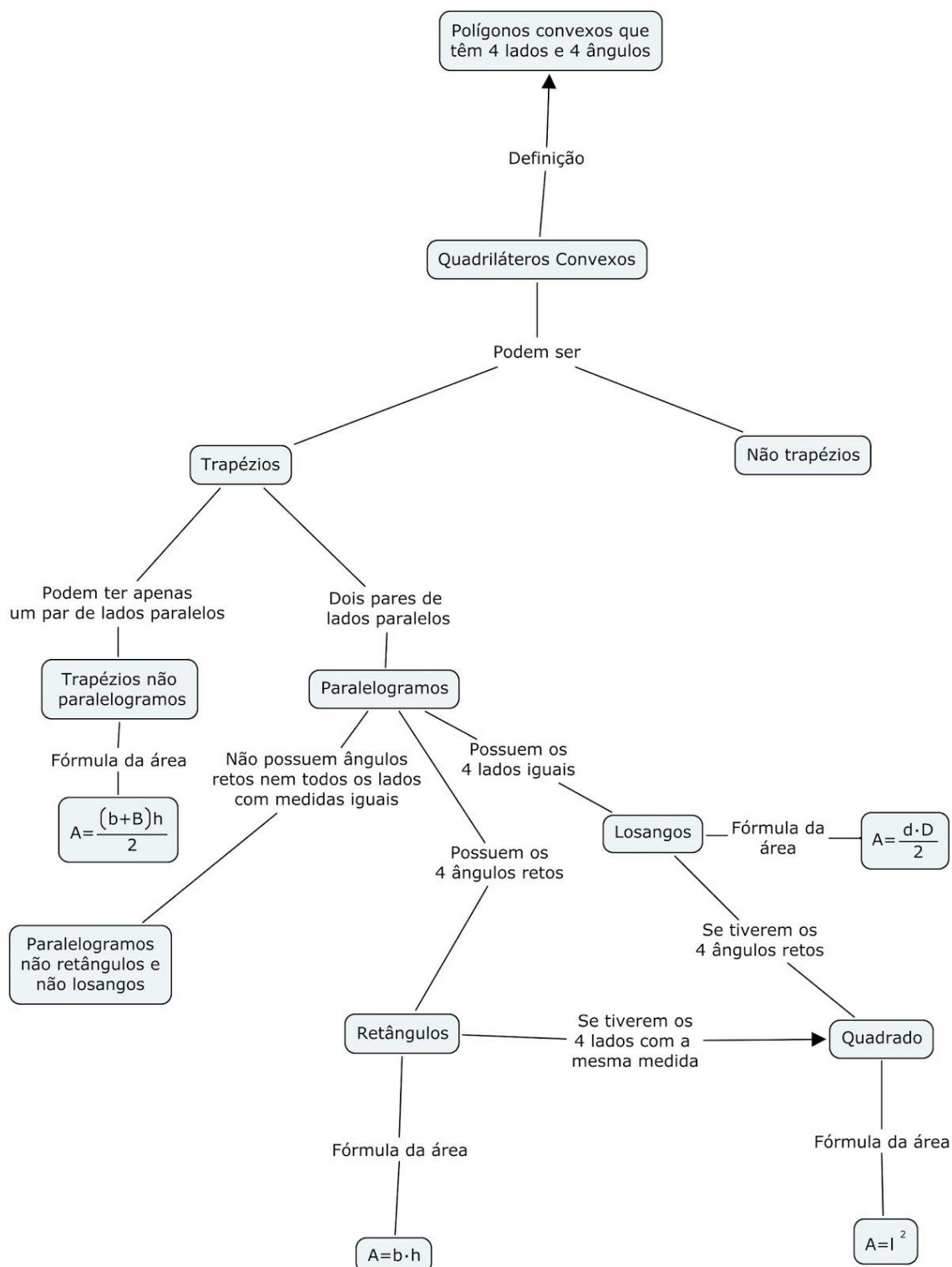


Figura 2: Mapa produzido por professores para explicação do conteúdo polígonos uma determinada escola municipal de São Paulo.

Conclusão

Aparentemente simples e às vezes confundidos com esquemas ou diagramas organizacionais, mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. Utilizá-los em toda sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. Por isso mesmo, apesar de se encontrar trabalhos na literatura ainda nos anos setenta, até hoje o uso de mapas conceituais não se incorporou à rotina das salas de aula. Mas há relatos de estudos com mapas conceituais nas mais diversas áreas e em todos os níveis de escolaridade (Novak e Gowin, 1996).

Como construir um mapa conceitual⁸

1. **Identifique os conceitos-chave** do conteúdo que vai mapear e coloque-os em uma lista. Limite entre 6 e 10 o número de conceitos.
2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa e, gradualmente, vá agregando os demais até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva.
3. Se o mapa se refere, por exemplo, a um parágrafo de um texto, o número de conceitos fica limitado pelo próprio parágrafo. Se o mapa incorpora também o seu conhecimento sobre o assunto, além do contido no texto, conceitos mais específicos podem ser incluídos no mapa.
4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma proposição que expresse o significado da relação.
5. Setas podem ser usadas quando se quer dar um sentido a uma relação. No entanto, o uso de muitas setas acaba por transformar o mapa conceitual em um diagrama de fluxo.
6. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos.
7. Lembre-se que não há um único modo de traçar um mapa conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos, ou à medida que você aprende, seu mapa também muda. **Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.**
8. Não se preocupe com “começo, meio e fim”, **o mapa conceitual é estrutural, não sequencial.** O mapa deve refletir a estrutura conceitual hierárquica do que está mapeado.

Referências

Novak, J.D. e Gowin, D.B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de *Learning how to learn*. (1984). Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

⁸ Há aplicativos especialmente desenhados para a construção de mapas conceituais. O mais conhecido deles é o **Cmap Tools**: <http://cmap.ihmc.us>



APÊNDICE 7



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –
MPEJA (MESTRADO PROFISSIONAL)
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I SALVADOR

PLANO DOS ENCONTROS

1º ENCONTRO

TEMA: Teste de Sondagem Inicial

OBJETIVO: Coletar informações a respeito das possíveis concepções prévias que os alunos têm sobre polígonos, tipos de polígonos como os quadriláteros e suas propriedades.

Na tentativa de alcançar tal objetivo aplicarei um teste com questões cuidadosamente selecionadas as quais possam abranger o maior número de situações variadas onde o conceito de polígonos e seus tipos, assim como suas propriedades estejam envolvidos.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Organizar adequadamente a sala de aula antes da aplicação do teste de sondagem. Solicitar aos alunos muita atenção na resolução das questões.

A correção deste teste deve ser feita com a intenção de, a partir dos acertos, identificar quais as possíveis concepções prévias que os alunos apresentam e, com esse resultado, planejar as próximas atividades.

Ao final da aplicação entregar a cada aluno o texto Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa do professor Marco Antônio Moreira para ser lido e discutido no próximo encontro.

2º ENCONTRO

TEMA: O que são Mapas Conceituais?

OBJETIVOS: Explicar o que são mapas conceituais, como são constituídos e construídos, para que servem e em que situações eles são aplicados.

TEMPO DA ATIVIDADE: 3h

ORIENTAÇÕES: Iniciar a aula perguntando quantos alunos fizeram a leitura do texto. Se o número de leitores for baixo, deverei solicitar que a leitura seja feita naquele momento e, a partir de então, iniciar a discussão e a explicação a respeito dos termos que geraram mais dúvidas. Mostrar a diferença entre o que é um mapa conceitual e um organograma comum. Na sequência apresentar alguns mapas conceituais aos alunos (data show) e explicar sobre a estrutura desses mapas. Chamar a atenção de cada um sobre a hierarquização conceitual das palavras chave de interligação conceitual, das ligações cruzadas, da classificação dos conceitos mais abrangentes, dos conceitos subordinados mais específicos e, por último, apresentar o programa de construção *CMAP TOOLS*, gratuito e que está disponível em <http://cmap.ihmc.us>. Como atividade final da aula, pedirei a cada aluno que construa um mapa conceitual sobre o tema JUVENTUDE e depois comparem com o mapa de dois outros colegas para perceberem as diferentes formas de pensar o mesmo tema e assim gerar uma discussão, uma troca de ideias bastante positiva para o processo de potencialização da aprendizagem significativa.

3º ENCONTRO

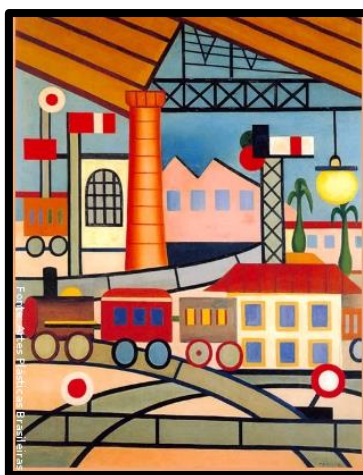
TEMA: Estudo dos Polígonos

OBJETIVO: Conceituar os polígonos identificando-os em côncavos e convexos. Verificar que os polígonos côncavos possuem pelo menos um ângulo interno maior que 180° . Identificar ângulos agudos, retos e obtusos, pares de lados paralelos e congruência de lados nos polígonos. Classificação dos polígonos. Relacionar polígonos com triângulos.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Relembrar alguns conceitos de polígonos relacionando com o conteúdo de triângulo, aplicado anteriormente, e os preparando para a introdução do tema de Quadriláteros.

Etapa 1: Apresentação da imagem, sobre o tema, em data show. Pode-se observar a presença de formas geométricas nas obras de vários artistas. A imagem é a reprodução de uma tela “A GARE” de Tarsila do Amaral, pintora brasileira nascida em 1886, no município de Capivari (SP). Nessa tela, Tarsila retrata o espaço urbano usando algumas formas geométricas e um colorido vivo e alegre. Explorar o que a turma conhece previamente sobre figuras geométricas, fazendo uma leitura da imagem. Perguntar quais figuras geométricas eles conhecem. Quais polígonos você visualiza nessa imagem? E sólidos geométricos? Quais outras figuras podem observar? Olhando as paredes, janelas, portas, piso, telhado, colunas, quantos ângulos de 90° você vê? É um dos ângulos mais comuns com que se trabalha. Usamos ângulos retos o tempo todo. Veja quantos exemplo podemos contar nessa imagem.



Etapa 2: Contato com o Tangram. Distribuição do envelope contendo as sete peças do Tangram para os participantes. Solicitar para os participantes observar a quantidade de peças, número de lados de cada figura, e identificar os nomes de cada polígono. (quadrado, triângulo e paralelogramo). Chamar atenção para os elementos que constroem um polígono: lados e vértices. O Tangram é formado por sete peças, são elas: 05 triângulos: 2 grandes, 1 médio e 2 pequenos; 01 quadrado; 01 paralelogramo.

4º ENCONTRO

TEMA: O primeiro mapa conceitual

OBJETIVO: Construir um mapa conceitual a partir dos assuntos tratados nos encontros anteriores; Possibilitar ao educando a abertura de novas perspectivas para a produção de seu conhecimento no processo ensino-aprendizagem; Viabilizar, no contexto escolar, uma maior participação desse aluno, que passa a ser sujeito ativo no processo.

TEMPO DA ATIVIDADE: 3h

ORIENTAÇÕES: Este encontro acontecerá no laboratório de informática onde os alunos terão a oportunidade de construir seus mapas (individual) sobre o tema Polígonos, utilizando a ferramenta *CMAP TOOLS*. Cada um terá a sua disposição um computador para fazer a construção. Durante a aula auxiliarei na utilização do programa tentando dirimir as possíveis dúvidas.

5º ENCONTRO

TEMA: Quadriláteros: Paralelogramos, Retângulos e Quadrados

OBJETIVO: Identificar as propriedades dos paralelogramos. Verificar que o retângulo é um paralelogramo com ângulos retos e o quadrado é um retângulo com lados iguais. Calcular perímetro e área desses quadriláteros.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Neste momento os alunos serão questionados em relação aos quadriláteros, possibilitando que o aluno busque no seu cotidiano representação de alguns quadriláteros, tanto na natureza quanto nos objetos criados pelo homem. Depois pedirei para que os alunos classifiquem o tipo de quadriláteros a partir do uso do Tangran. Logo após definirei a soma dos ângulos dos quadriláteros relacionando com o conteúdo de triângulos. Mostrarei o que é um quadrilátero convexo e côncavo. Será proposta a definição de quadriláteros notáveis, notação e exemplos. Em seguida trabalharei as características dos quadriláteros: quadrado, retângulo e paralelogramo.

6º ENCONTRO

TEMA: Quadriláteros: Losangos e Quadrados

OBJETIVO: Identificar as propriedades dos losangos. Verificar que o quadrado é um losango de ângulos retos. Calcular perímetro e área desses quadriláteros.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Iniciaremos esta aula questionando aos alunos sobre os assuntos tratados no encontro anterior. Quais dificuldades tiveram? Que relações conseguiram estabelecer. Abrir debate. Depois apresentar o losango com as suas características. Dando sequência, procurar estabelecer relações entre os quadriláteros já estudados quanto as suas propriedades.

7º ENCONTRO

TEMA: O segundo mapa conceitual

OBJETIVO: Construir um mapa conceitual a partir dos assuntos tratados nos encontros anteriores levando em consideração a ampliação dos assuntos trabalhados com relação a construção do primeiro mapa. Possibilitar ao educando a abertura de novas perspectivas para a produção de seu conhecimento no processo ensino-aprendizagem. Viabilizar, no contexto escolar, uma maior participação desse aluno, que passa a ser sujeito ativo no processo.

TEMPO DA ATIVIDADE: 3h

ORIENTAÇÕES: Este encontro acontecerá no laboratório de informática onde os alunos terão a oportunidade de construir seus mapas (individual) sobre o tema Polígonos: Quadriláteros (Paralelogramos, Retângulos e Quadrados), utilizando a ferramenta *CMAP TOOLS*. Cada um terá a sua disposição um computador para fazer a construção. Durante a aula auxiliarei na utilização do programa tentando dirimir as possíveis dúvidas.

8º ENCONTRO

TEMA: Quadriláteros: Trapézios

OBJETIVO: Identificar as propriedades dos trapézios, reconhecer trapézios isósceles e retângulos. Calcular perímetro e área desse quadrilátero.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Para finalizar o trabalho com os quadriláteros, serão estudados os trapézios e suas propriedades. Apresentar os tipos de trapézios e as relações com os outros quadriláteros.

9º ENCONTRO

TEMA: O terceiro mapa conceitual

OBJETIVO: Construir um mapa conceitual a partir dos assuntos tratados nos encontros anteriores levando consideração a ampliação dos assuntos trabalhados com relação a construção do primeiro e segundo mapa. Possibilitar ao educando a abertura de novas perspectivas para a produção de seu conhecimento no processo ensino-aprendizagem. Viabilizar, no contexto escolar, uma maior participação desse aluno, que passa a ser sujeito ativo no processo.

TEMPO DA ATIVIDADE: 3h

ORIENTAÇÕES: Este encontro acontecerá no laboratório de informática onde os alunos terão a oportunidade de construir seus mapas (individual) sobre o tema Polígonos: Quadriláteros (Paralelogramos, Retângulos, Quadrados, Losangos e Trapézios), utilizando a ferramenta *CMAP TOOLS*. Cada um terá a sua disposição um computador para fazer a construção. Durante a aula auxiliarei na utilização do programa tentando dirimir as possíveis dúvidas.

10º ENCONTRO

TEMA: Teste de Sondagem Final

OBJETIVO: Coletar informações a respeito das possíveis evoluções conceituais dos alunos relativas aos conceitos de polígonos, tipos de polígonos como os quadriláteros e suas propriedades.

O teste de sondagem final será aplicado com as mesmas questões selecionadas no teste de sondagem inicial, mas sem que os alunos saibam.

TEMPO DA ATIVIDADE: 2h

ORIENTAÇÕES: Organizar adequadamente a sala de aula antes da aplicação do teste de sondagem. Solicitar aos alunos muita atenção na resolução das questões.

A correção deste teste deve ser feita com a intenção de, pelo desempenho dos alunos, identificar as possíveis mudanças ou evoluções dos conceitos sobre polígonos, que os alunos apresentaram em relação ao teste de sondagem inicial.