

A Resolução de Problemas como metodologia de ensino no conteúdo localização, movimentação e representação espacial fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa

Ana Rita de Cássia Silva Oliveira

Pedagoga (UERR), especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico: Direção, Orientação e Supervisão (IBPEX) e em Educação Especial e Inclusiva (CUBM), mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UERR)

Eugênia Karla Ferreira de Sousa Villória

Pedagoga (UNEB), especialista em Alfabetização e Letramento (Uninter), mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UERR)

Elialdo Rodrigues de Oliveira

Professor, doutor em Educação (PUC-SP), orientador da disciplina Bases Epistemológicas para o Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UERR)

A Resolução de Problemas, ou Solução de Problemas, termo proposto por Ausubel em sua Teoria da Aprendizagem Significativa, caracteriza-se como uma metodologia de ensino em virtude de constituir-se numa aprendizagem pela descoberta, devidamente orientada por hipóteses, que, por sua natureza específica, exige a transformação e a reintegração do conhecimento estabelecido para a assimilação, aquisição e retenção da ideia nova (Souza, 2014).

Apresentar as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa no processo de assimilação de uma ideia superordenada para a aquisição e retenção de conhecimentos constituiu-se como objetivo geral deste estudo, pois o que se propõe é analisar a aplicação da Resolução de Problemas como metodologia de ensino para a assimilação, aquisição e retenção do conteúdo localização, movimentação e representação espacial fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

De modo específico, este artigo buscou: contextualizar a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel; caracterizar a Resolução de Problemas como um caso particular da Teoria da Aprendizagem Significativa; e apresentar uma sequência didática sobre o conteúdo localização, movimentação e representação espacial, desenvolvida utilizando o processo de assimilação de ideia superordenada.

Esta pesquisa justifica-se por buscar apresentar uma proposta de sequência didática de um conteúdo específico implementada a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, na tentativa de demonstrar como a Resolução de Problemas pode ser empregada no processo de assimilação de uma ideia superordenada.

O problema de pesquisa que direciona esse estudo é: "como a Resolução de Problemas pode ser aplicada como metodologia de ensino para a assimilação, aquisição e retenção do conteúdo localização, movimentação e representação espacial, fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel?".

A revisão de literatura deste estudo foi desenvolvida com base numa pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, do tipo exploratória, que culminou com a elaboração de uma sequência didática a ser utilizada por professores do 3º ano do Ensino Fundamental para trabalhar o conteúdo localização, movimentação e representação espacial visando a assimilação de uma ideia superordenada para a aquisição e retenção de conhecimentos conforme proposto pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

São inúmeros os conceitos para o termo "aprendizagem". Genericamente, está relacionado ao ato ou efeito de aprender. Pensando pedagogicamente, é uma modificação do comportamento do indivíduo em função de uma experiência que, na escola, se distingue pelo caráter intencional dos estímulos ou organização das atividades que a desencadeiam.

No que se refere a esse caráter, David Ausubel, médico psiquiatra e professor emérito da Universidade de Columbia, em Nova York, que dedicou sua carreira acadêmica à Psicologia Educacional, preocupado com o verdadeiro significado e efeito desse termo no desenvolvimento do indivíduo, conceitua a aprendizagem como um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se a um aspecto relevante já existente na estrutura cognitiva do indivíduo e que produz novos significados (Assunção, 2015).

Ao pensar a aprendizagem do ponto de vista cognitivista, Ausubel defende existirem duas formas diferentes de aprender: a forma mecânica, com pouca ou nenhuma relação com conhecimento existente na estrutura cognitiva do sujeito, e a significativa, utilizada para referendar esta pesquisa, pois "a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)" (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 34).

Essa essência da aprendizagem significativa demonstra a importância dos conhecimentos prévios para a teoria de aprendizagem descrita por Ausubel. Ao se deparar com um novo conhecimento, as informações que o indivíduo tem na estrutura cognitiva sobre aquele conteúdo são acionadas e modificadas.

As informações guardadas na estrutura cognitiva são denominadas por Ausubel como subsunçores. Caso eles não sejam apropriados para a aprendizagem das novas informações, devem ser utilizados como recurso instrucional os chamados organizadores

prévios, entendidos como uma estratégia para facilitar a aprendizagem significativa, servindo de "ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender significativamente o que lhe está sendo proposto" (Assunção, 2015, p. 26).

Diante disso, caso o subsunçor não exista (de modo algum), o organizador deverá ser expositivo; conseqüentemente, a aprendizagem será mecânica. No entanto, quando existe familiaridade com o novo material, o organizador é comparativo, permitindo que os novos significados sejam adquiridos por meio da interação de novos conhecimentos com ideias anteriormente apreendidas em um processo conhecido como processo de assimilação.

Essa interação altera o significado das novas informações (conceitos ou proposições) e cria uma nova ideia com um novo significado. À medida que a assimilação vai acontecendo, pode ocorrer esquecimento dos conceitos ou proposições que estavam associados às ideias ancoradas. Ausubel denomina esse processo como assimilação obliterante e considera uma consequência natural da aprendizagem significativa (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Ausubel explica a diferença entre alguns tipos de aprendizagem (representacional, conceitual ou proposicional) e formas de aprendizagem (subordinada, subordinante, superordenada e combinatória e por descoberta). É justamente considerando esses tipos e formas de aprendizagem que esta pesquisa propõe uma sequência didática com aprendizagem superordenada – que ocorre no curso do raciocínio ou quando o material apresentado é organizado indutivamente ou envolve a síntese de ideias compostas.

Um dos aspectos mais relevantes para o alcance da aprendizagem significativa, conforme o significado de aprendizagem superordenada dada por Ausubel, é obter a informação sobre os conhecimentos prévios do indivíduo a partir de uma avaliação diagnóstica com material bem elaborado para garantir um planejamento adequado das etapas seguintes (Assunção, 2015).

Com base nisso, o ensino deve ser organizado por meio de uma aprendizagem por descobrimento, quando o material a ser utilizado em sala de aula é significativo, capaz de proporcionar ao indivíduo condições para interações sucessivas e criar a possibilidade de transformar o significado lógico em psicológico, pois

o conteúdo curricular, na melhor das hipóteses, pode ter significado lógico. É a possibilidade de um indivíduo particular incorporar à sua estrutura cognitiva proposições logicamente significativas através de relações não arbitrarias e substantivas, tornando-as potencialmente significativas para ele e, portanto, criando possibilidade de transformar o significado lógico em psicológico no curso da aprendizagem significativa. Conseqüentemente, a emergência de significado psicológico depende não somente da apresentação ao indivíduo de material que evidencie "logicidade", mas também da mais recente aquisição incorporada ao conteúdo ideacional do indivíduo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 41-42).

Assim, os conceitos mais relevantes e inclusivos formados pelo sujeito interagem com o novo material e, ao mesmo tempo, se modificam em função do processo de ancoragem (subsunção). Para efeito desta pesquisa, o processo escolhido para o desenvolvimento da sequência didática foi o da aprendizagem superordenada; segundo Ausubel, esse processo acontece quando se aprende um novo conceito ou uma proposição inclusiva que condiciona o surgimento de várias outras ideias.

A aprendizagem superordenada, de acordo com Ausubel (2000), ocorre no curso do raciocínio, quando o material apresentado é organizado indutivamente ou envolve a síntese de ideias compostas. Sendo assim, no processo de assimilação de uma ideia superordenada, conforme sugerido nesta pesquisa, inicialmente propõe-se, por meio da identificação de figuras geométricas planas em duas imagens diferentes, a introdução do objeto de estudo (localização, movimentação e representação do espaço) e formação do produto interativo a partir de uma diferenciação progressiva do conceito ou proposição que engloba novas informações. Essa etapa é chamada *Aquisição do Significado A'*.

Na segunda etapa, denominada *Retenção Inicial de A'*, são propostas três atividades com uma sequência de novas ideias com lateralidade (esquerda, direita, frente e trás) para a retenção e aperfeiçoamento dos significados relevantes para o conteúdo. Esta etapa tem elevada força de dissociabilidade (Mendoza et al., 2012).

Na terceira etapa, denominada *Esquecimento de A'*, considerada por Ausubel como consequência natural da aprendizagem significativa (Ausubel, 2000), são propostas três tarefas: o desenho e localização do indivíduo na própria sala de aula, a localização de locais determinados numa planta baixa da própria escola e, por último, o desenho do trajeto de sua casa até a escola.

Na quarta etapa, *Diferenciação de A'*, são propostas mais três atividades. Desta vez, o indivíduo deverá explicar oralmente o trajeto de sua casa até a escola (que foi desenhado na etapa anterior), descrever um trajeto a partir do mapa de um bairro usando uma descrição como modelo e descrever um trajeto no mesmo bairro tendo como informações adicionais os nomes das ruas. Como se pode observar, por meio de interações sucessivas, os subsunções vão adquirindo, de forma progressiva, novos significados que servirão como base para uma nova aprendizagem significativa (Mendoza et al., 2012).

Na quinta etapa, *Retenção Posterior*, que visa aperfeiçoar e aumentar a retenção dos novos significados adquiridos nas etapas anteriores, são introduzidas novas ideias por meio de duas atividades com o mapa de outro bairro e com informações de pontos comerciais: traçar um trajeto e descrever outro. Esta etapa tem baixa força de dissociabilidade, uma vez que

a força de dissociabilidade dos significados acabados de adquirir sofre, geralmente, um decréscimo com os processos de assimilação ao longo do tempo, e essa dissociabilidade fica, finalmente, reduzida a zero em relação às próprias ideias ancoradas, às quais estiveram ligadas (Ausubel, 2000, p. 9).

Considerando o significado produzido pela força de dissociabilidade no processo de aquisição de uma ideia superordenada, é importante destacar que isso acontece porque é muito menos incômodo recordar apenas uma ideia geral não elaborada ou não qualificada do que uma ideia explícita e especificamente elaborada.

A sexta e última etapa, denominada *Esquecimento*, será utilizada para a realização da avaliação. Nessa etapa, considerando a sequência didática objeto de análise nesta pesquisa, o aluno deverá usar novamente o mapa do bairro em que Beatriz mora para três tarefas: escrever os nomes das ruas do bairro, descrever um trajeto utilizando os nomes dados às ruas e comparar o último trajeto com o anterior.

Essa atividade avaliativa foi proposta por se acreditar que, em dado intervalo de tempo, um saber já adquirido ou uma situação já vivida torna-se mais significativa à medida que a compreensão sobre tal saber se expande por meio dos processos de ensino e aprendizagem, conforme proposto por Ausubel (2000). Seu planejamento contemplou como metodologia a estratégia de Resolução de Problemas, que, para melhor compreensão do que significa no contexto da aprendizagem significativa de Ausubel, será caracterizada a seguir.

A Resolução de Problemas como metodologia de ensino da Teoria da Aprendizagem Significativa

Atualmente, todas as tendências convergem para uma Educação Matemática voltada para a resolução de problemas. Isso não significa que a Resolução de Problemas seja prerrogativa exclusiva para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, mas tanto a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN - Lei nº 9.394/96) quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orientam que o ensino de Matemática tenha como parâmetro essencial a resolução de problemas, pois o que se pretende é que "os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada" (Brasil, 2017, p. 275).

Nessa perspectiva, a proposta de uma metodologia de ensino com resolução de problemas é importante à medida que desenvolve ao longo do tempo competências e aprendizagens, utilizando conhecimentos aprendidos em diferentes situações nas quais se interagiu, comprovando a importância dos conhecimentos prévios no desenvolvimento escolar do aluno.

Para corroborar essa ideia, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel fundamenta e indica condições para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Matemática em sala de aula com resolução de problemas ao evidenciar

que a estrutura cognitiva existente desempenha um papel decisivo na solução de problemas. É evidente, a partir do fato de que a solução de um dado problema envolve a reorganização dos resíduos da experiência passada para adaptar-se às exigências particulares da situação problemática atual (Ausubel, 2000, p. 476).

Nota-se, no entanto, que o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem, no que concerne ao uso da estratégia de Resolução de Problemas, é aquilo que o aprendiz já conhece, cabendo ao professor, mediador do processo de ensino, descobrir o que o aluno já sabe para, a partir disso, desenvolver estratégias metodológicas para inserir esse novo conhecimento.

No tocante à aprendizagem significativa, há que se destacar que Ausubel (2000) utiliza o termo "solução de problema" ao invés de resolução de problema e somente reconhece como genuinamente significativas as experiências que são construídas sob uma base de princípios e conceitos claramente compreensíveis e que envolvem operações significativas.

Isso acontece porque essa é uma estratégia que possui características específicas que fazem dela uma ferramenta extremamente importante para a aprendizagem significativa. Nela, "o problema é meio e fim do trabalho docente para alcançar qualidade na aprendizagem de seus estudantes para que adquiram conhecimentos mais duradouros e com maiores possibilidades de transferi-los para novas situações de aprendizagem" (Assunção, 2015, p. 18).

Entretanto, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas não acontece por acaso ou de uma hora para outra, requer uma longa experiência de lidar com problemas de modo autônomo. Por isso, aproximar a Resolução de Problemas da Teoria da Aprendizagem Significativa dará à aprendizagem dos conteúdos matemáticos – no caso, "localização, movimentação e representação espacial" – significância, tendo em vista que propõe a valorização das experiências e saberes anteriores dos indivíduos.

Assim, ao se propor para o aluno "a busca ou criação de solução nos conceitos já aprendidos, está-se pensando na importância da interação dos subsunçores com os novos significados para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa" (Ausubel, 2000, p. 483). Afinal, o que se busca é a proposição explicativa do processo de aprendizagem tendo como foco a valorização do conhecimento e do entendimento de informações, longe de um estudo do tipo "decoreba" ou memorização mecânica de conceitos sem qualquer relação com a vida cotidiana do estudante.

Seguindo essa linha de entendimento, Sternberg (2010, p. 384) aponta que os problemas podem ser classificados em problemas bem estruturados e mal estruturados e, para resolvê-los, desenvolvem-se passos para isso: "a identificação do problema, a definição do problema, a elaboração de uma estratégia para a solução do problema e a organização das informações sobre um problema". Esses passos fazem parte de um processo no qual o indivíduo vai acionando os conhecimentos sobre o conteúdo e avançando na solução do problema proposto.

Assim, o problema deve ser elaborado previamente e partir do conhecimento da turma, para que possa conduzir os estudantes à utilização dos conhecimentos existentes. As tarefas não podem ser resolvidas sem reflexão, pois a resolução de um problema exige uma atitude investigadora na qual o aluno elabora estratégias, (des)constrói possibilidades que são oriundas dos conhecimentos que já tem acumulados.

Foi justamente por observar a eficácia da estratégia de Resolução de Problemas na Teoria da Aprendizagem Significativa que se propôs a realização desta pesquisa, tendo como objeto de estudo uma sequência didática sobre o conteúdo localização, movimentação e representação espacial desenvolvida utilizando o processo de assimilação de uma ideia superordenada, a qual será apresentada mediante o desenvolvimento de procedimentos metodológicos condizentes com este estudo.

Metodologia

Como aporte metodológico, a abordagem empregada neste estudo foi a qualitativa em virtude de o conhecimento estar "conectado por uma teoria explicativa, e, como tal, o sujeito observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado" (Gil, 2010, p. 79).

Como ponto de partida, utilizou-se a pesquisa bibliográfica para a construção da revisão de literatura, que foi realizada "a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *websites*" (Furasté, 2014, p. 34), pois permitiu às pesquisadoras conhecer o que já se estudou sobre o assunto foco da pesquisa.

Nessa perspectiva metodológica, utilizou-se a pesquisa exploratória porque tem "como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (Teixeira, 2007, p. 78), visando, dessa forma, o aprimoramento de ideias mediante a consideração dos mais variados aspectos relativos ao problema estudado.

Para o trabalho do conteúdo localização, movimentação e representação espacial, seguiu-se a indicação de Joseph Novak, pesquisador que deu continuidade à Teoria da Aprendizagem Significativa e criou como estratégia de ensino "os mapas conceituais que propõem a integração construtiva, positiva, entre pensamentos, sentimentos e ações, que conduz ao engrandecimento humano" (Assunção, 2015, p. 21), pois quando a aprendizagem é significativa o estudante se predispõe a novas aprendizagens, interage melhor com o conhecimento e dá uma resposta à altura do que se espera.

Ou seja, antes de tudo, o conteúdo deve ser apresentado por meio de conceitos, pois essa é a melhor forma para que os elementos mais gerais, mais inclusos, de um conceito

sejam introduzidos para então o conceito ser progressivamente diferenciado em termos de especificidades e detalhes, pois isso ajuda no processo de assimilação para a aquisição e retenção de conhecimentos, além de organizar o conteúdo de ensino de forma hierárquica (Mendoza et al., 2012).

Para a apresentação da sequência didática sobre o conteúdo localização, movimentação e representação espacial, foi utilizado o processo de assimilação de uma ideia superordenada, que, segundo Mendoza et al. (2012, p. 5), "é quando as ideias estabelecidas, mais estáveis e menos inclusivas, se vinculam e reconhecem-se como exemplos mais específicos das novas ideias, mais inclusivas", conforme já apresentado quando se contextualizou a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e se caracterizou a Resolução de Problemas como um caso particular da referida teoria. Para isso, seguiram-se os passos predeterminados listados no Quadro 1.

Quadro 1: Processo de assimilação de uma ideia superordenada

Ideia estabelecida: $a_1, a_2, \dots, a'_i a'_{i+1}, a'_m a'_{m+1}, \dots, a'_p a'_{p+1} \dots a'_n$ (menos inclusiva e mais estável)	
Ideia nova: A (mais inclusiva e menos estável)	
Etapas	Processo de assimilação
I. Aquisição do significado de A'	Introdução do objeto de estudo e formação do produto interativo a partir de uma diferenciação progressiva. $a'_1 A'_1$ $a'_1 a'_2 A'$ $a'_1 a'_2 \dots a'_i A'$
II. Retenção inicial de A'	É introduzida uma sequência de ideias a_{i+1}, \dots, a_m para a retenção e aperfeiçoamento dos significados. O novo significado de A' é dissociável de $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A'$ $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A' \leftrightarrow a'_1 + \dots a'_i + a'_{i+1} + \dots + a'_m + A'$ (Elevada força de dissociabilidade).
III. Esquecimento de A'	A' deixa de ser dissociável eficazmente de $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A'$ A' se reduz a $a'_1 + \dots a'_i + a'_{i+1} + \dots + a'_m + A'$
IV. Diferenciação de A'	A partir da <i>diferenciação progressiva</i> de ideias $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p$ devem ser resolvidos os significados conflitosos através do processo de <i>reconciliação integradora</i> . $a'_1 \dots a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p$ são incluídas na ideia estabelecida de A' , agora mais estável, formando o produto $A' a'_1 \dots a'_m a'_{m+1} \dots a'_p$
V. Retenção posterior de $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_n$	Para aperfeiçoar e aumentar a retenção dos novos significados são introduzidas as ideias $a'_{p+1}, a'_{p+2}, \dots, a'_n$

	<p>$a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p, a'_{p+1}, \dots, a'_n$ é dissociável de $A' a'_{m+1}, a'_{m+2} \dots a'_p, a'_{p+1} \dots a'_n$</p> <p>$A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p, a'_{p+1} \dots a'_n \leftrightarrow A' + a'_{m+1} + a'_{m+2} + \dots + a'_p + a'_{p+1} + \dots + a'_n$</p> <p>(Elevada força de dissociabilidade)</p> <p>Posteriormente começa uma perda gradual da dissociabilidade de $a'_{m+1} a'_{m+2}, \dots, a'_p, a'_{p+1} \dots a'_n$ em relação $A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p, a'_{p+1} \dots a'_n$</p> <p>$A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p, a'_{p+1} \dots a'_n \leftrightarrow A' + a'_{m+1} + a'_{m+2} + \dots + a'_p + a'_{p+1} + \dots + a'_n$</p> <p>(Baixa força de dissociabilidade)</p>
VI. Esquecimento de $a_1, a_2 \dots a_n$	<p>a'_1, a'_2, \dots, a'_n deixa de ser dissociável eficazmente de $A' a'_1 a'_2 \dots a'_n$, ou seja, se encontra por debaixo do limiar de disponibilidade</p> <p>a'_1, a'_2, \dots, a'_n se reduz a A'</p>

Fonte: Adaptação de Ausubel (1999 apud Mendoza et al., 2012).

Além disso, a sequência didática elaborada foi feita para ser desenvolvida em turmas de 3º ano do Ensino Fundamental, tomando como base o conteúdo já trabalhado no 2º ano, que, no caso, foi "relação entre projetos arquitetônicos e as figuras geométricas planas" como forma de fixar a ideia estabelecida. A ideia nova foi o assunto "localização, movimentação e representação espacial".

Sequência didática sobre o conteúdo localização, movimentação e representação espacial

Com o objetivo de analisar a aplicação da Resolução de Problemas como metodologia de ensino para assimilação, aquisição e retenção do conteúdo localização, movimentação e representação espacial fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, foi desenvolvido um mapa conceitual sobre o assunto e uma sequência didática para ser trabalhada junto a alunos do 3º ano do Ensino Fundamental nas aulas do componente curricular Matemática, seguindo como base a abordagem dada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para a organização do mapa conceitual do conteúdo localização, movimentação e representação espacial, considerou-se "a organização hierárquica do conteúdo a ser ensinado, de acordo com o princípio da diferenciação progressiva e reconciliação integradora, numa forma de 'vai e vem', 'subindo e descendo', na hierarquia conceitual" (Mendoza et al., 2012, p. 9), conforme está apresentado na Figura 1.

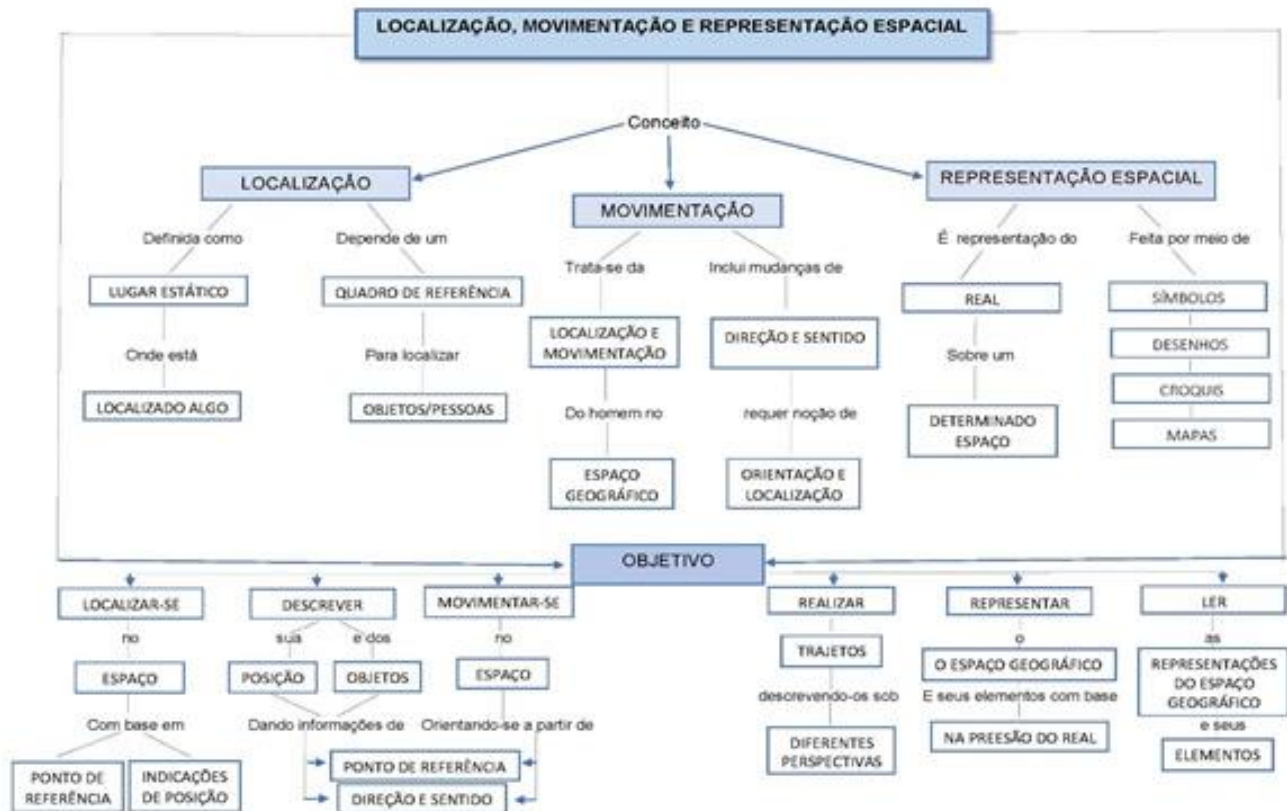



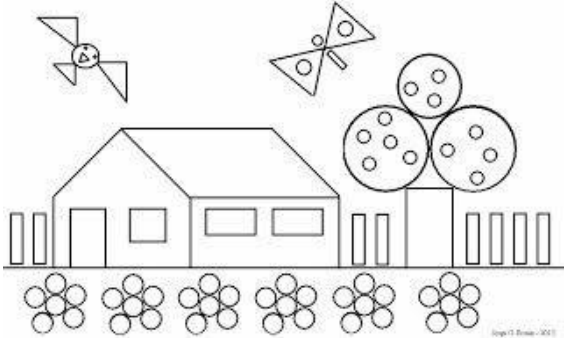
Figura 1: Mapa conceitual do conteúdo localização, movimentação e representação espacial
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O mapa conceitual foi elaborado considerando a necessidade de manter a conexão com os princípios teóricos do conteúdo proposto para que a partir disso o aluno possa associar a ideia estabelecida e assimilar a ideia nova, realizando, desse modo, "a interação entre o conhecimento novo e os conceitos e as proposições previamente aprendidas" (Mendoza et al., 2012, p. 7).

Assim, a partir da formação do conceito de localização, movimentação e representação espacial, a sequência didática foi planejada considerando o processo de assimilação para aquisição e retenção do assunto proposto, tendo como caminhos a serem seguidos os elementos expostos no Quadro 1.

Para melhor entendimento e visualização, o conteúdo localização, movimentação e representação espacial foi organizado de forma hierárquica, com suas ideias novas e características do produto de interação para cada etapa mental, visando confirmar o proposto por Ausubel (2003 apud Souza, 2014), de que a aprendizagem é, na verdade, a incorporação das novas informações à estrutura cognitiva do sujeito, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Processo de assimilação do conteúdo localização, movimentação e representação espacial segundo a aprendizagem significativa

Processo de assimilação de uma ideia superordenada		
Ideia estabelecida (A): Relação entre projetos arquitetônicos e as figuras geométricas planas		
Ideia nova (a₁, a₂...): Localização, movimentação e representação do espaço.		
Etapas	Ideias novas a ₁ , a ₂ ...	Caraterísticas do produto de interação A', a ₁ , a ₂ , a ₃ ...
I. Aquisição do significado de A'.	a ₁ : A partir da vista frontal de uma rua, localize as figuras geométricas planas contidas na paisagem urbana, identificando-as de acordo com a legenda dada.	 <p>Legenda: Quadrados – amarelo; Retângulos – azul; Triângulos – vermelho; Círculos – verde.</p>
	a ₂ : A partir do desenho disponibilizado, que figuras geométricas planas podem ser localizadas?	 <p>* _____ * _____ * _____ * _____</p>

II. Retenção inicial de A'.

a.: Observe o croqui de um parque de diversão e relacione a localização dos brinquedos pedidos.



Montanha russa*	*Ao lado esquerdo da bilheteria
Roda gigante*	*Na frente da roda-gigante
Carrossel*	*Ao lado direito da bilheteria
Bate-bate*	*Atrás do carrossel e do bate-bate
Trenzinho*	*Atrás do castelo e do circo

a.: A partir da imagem, considerando a menina de laço vermelho no cabelo, identifique o que se pede.

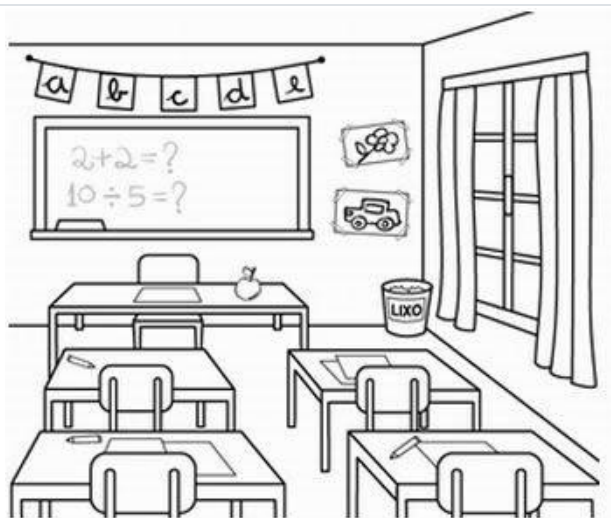


- Quem está à sua direita:
- Quem está à sua esquerda:
- Quem está na primeira cadeira do lado direito:
- Quem está na segunda cadeira do lado esquerdo:
- Qual a posição da porta:
- Qual a posição do quadro:

a.: Considerando a sua posição na sala de aula, identifique:

- Onde você está sentado:
- Quem está sentado à sua frente:
- Quem está sentado atrás de você:
- Quem está do seu lado direito:
- Quem está do seu lado esquerdo:
- Qual a localização da porta:
- Qual a localização da mesa da professora:

III. Esquecimento de A'
a: Desenhe a sua sala de aula e marque a sua localização.



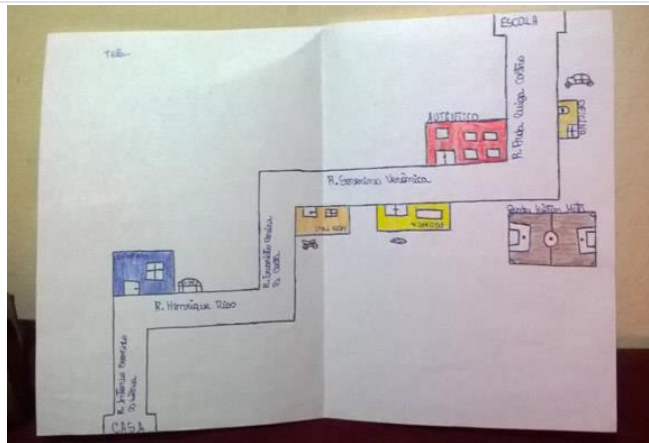
Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

a: Observe o mapa da escola e marque a localização dos locais indicados.



- Com um X a sala de informática;
- Com um círculo a cozinha;
- Com um quadrado a biblioteca;
- Com um triângulo a sala dos professores.

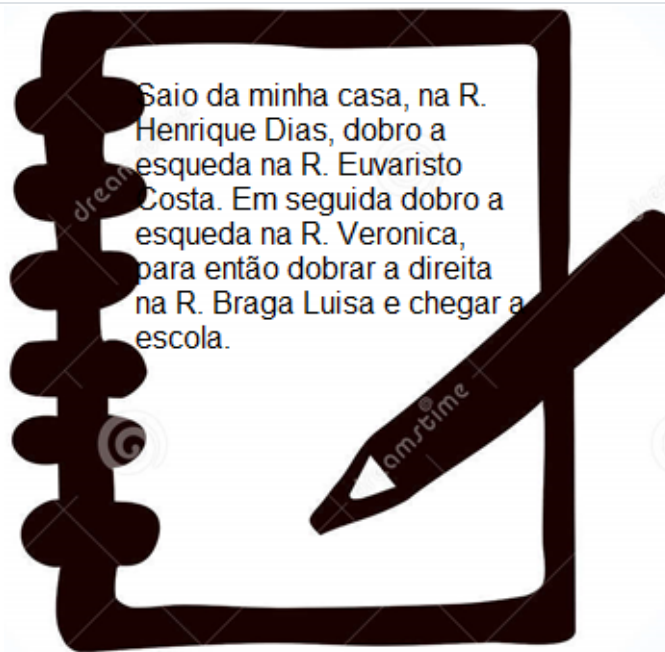
a₈: Desenhe o trajeto percorrido por você da sua casa até a escola.



Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

V. Diferenciação de A'

a₉: Com base no desenho do trajeto da sua casa à escola, como você explicaria para um colega esse trajeto percorrido?

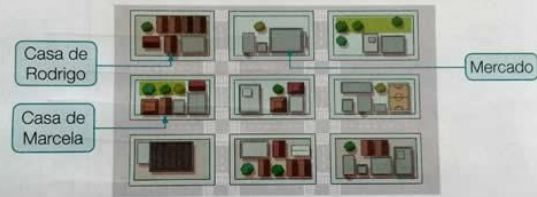


Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

a₁₀: Observe no mapa a localização da casa de Rodrigo e da casa de Marcela e veja como Rodrigo descreveu o trajeto do mercado até sua casa.

Caminhos e trajetos

Observe no mapa a localização da casa de Rodrigo e da casa de Marcela.

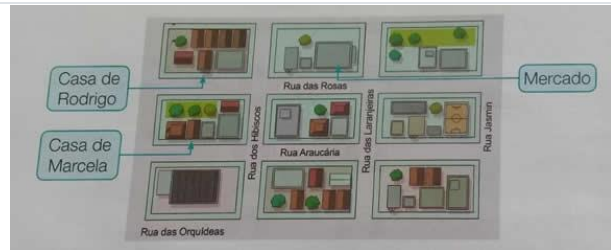


Veja como Rodrigo descreveu o trajeto do mercado até sua casa.

Saio do mercado e viro à direita, sigo em frente até o meio do próximo quarteirão e, depois, viro à direita.

Como Marcela descreveria o trajeto do mercado até sua casa?

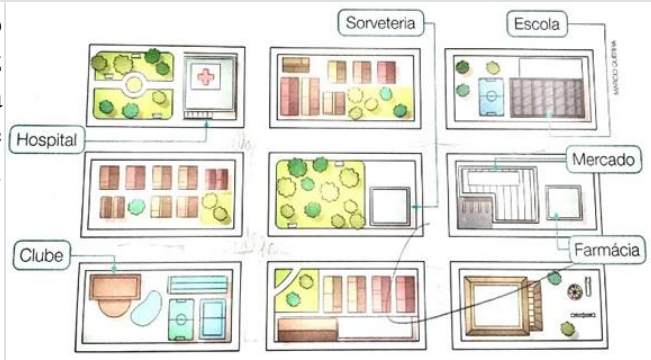
a₁₁: O mapa recebeu informações adicionais.



Como você descreveria o trajeto percorrido por Rodrigo e Marcela de sua casa até chegar ao mercado?

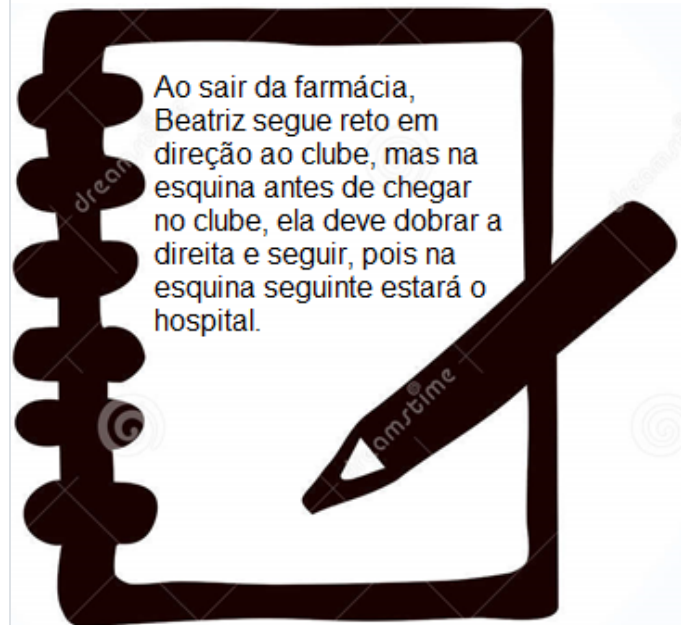
VI. Retenção posterior de A'

a₁₂: Observe o mapa do bairro em que Beatriz mora. A ponta da seta indica a entrada de cada estabelecimento.



Trace no mapa um trajeto que Beatriz pode fazer ao sair da escola para chegar ao clube.

· Descreva uma das possibilidades de trajeto que Beatriz pode fazer da farmácia até o hospital.

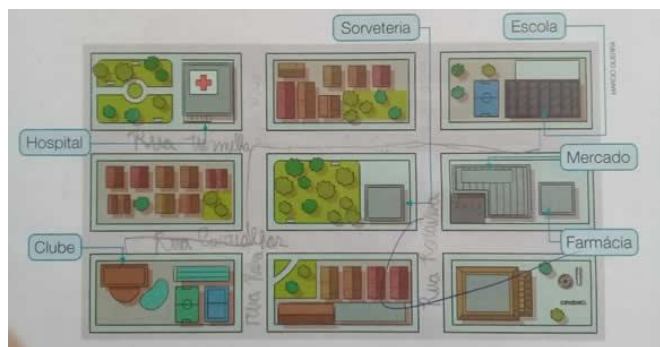


Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

VI. Esquecimento de a_3 :
 a_1, a_2, \dots, a_n

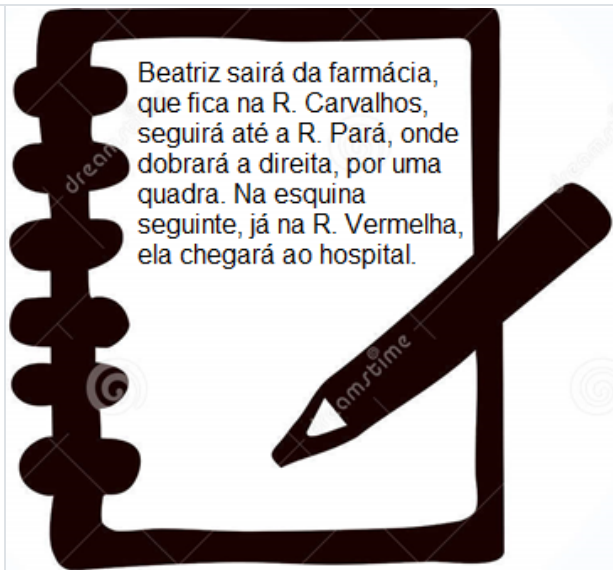
Avaliação: Utilizando o mapa do bairro em que Beatriz mora.

· Crie nomes para as ruas do bairro que Beatriz mora.



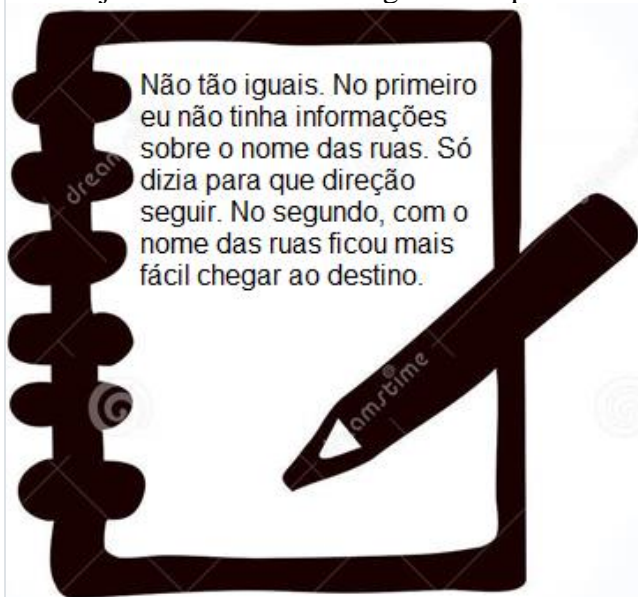
Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

Com base nas novas informações acrescentadas, como é o caso do nome das ruas, descreva novamente o caminho de Beatriz da farmácia até o hospital.



Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

· Os trajetos descritos foram iguais? O que modificou?



Exemplo do produto interativo a ser produzido pelo aluno.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A sequência didática proposta, assim como o mapa conceitual, fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa, são apenas sugestões de como trabalhar o conteúdo localização, movimentação e representação espacial (ideia nova) a partir dos conhecimentos prévios dos alunos no 3º ano do Ensino Fundamental.

No caso deste estudo, ela foi elaborada tendo como base a realização de um diagnóstico em que se percebeu que os estudantes possuíam como ideia estabelecida os saberes sobre relação entre projetos arquitetônicos e as figuras geométricas planas, assunto já

estudado no 2º ano, caracterizado aqui como ideias menos inclusivas que o conceito de localização, movimentação e representação espacial.

Além disso, a sequência didática foi devidamente organizada por uma aprendizagem receptiva do tipo procedimental e de forma superordenada a partir da resolução de problemas como metodologia de ensino, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, que envolveu uma diferenciação progressiva e reconciliação integradora, podendo ser facilmente aplicada na escola nas aulas do componente curricular Matemática.

Conclusão

Ficou claro, com a realização desta pesquisa, que os princípios facilitadores da aprendizagem significativa, tendo a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, são perguntas ao invés de respostas; a diversidade de materiais; a aprendizagem pelo erro, pois é normal errar e é por meio dele que se aprende; o aluno representa tudo que percebe; consciência semântica, pois o significado está nas pessoas e não nas palavras; incerteza do conhecimento, uma vez que ele é incerto, evolutivo e dinâmico; desaprendizagem, na qual o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico para a aquisição de uma nova aprendizagem, mais significativa; conhecimento como linguagem; e diversidade de estratégias de ensino.

Reitera-se, portanto, que a aprendizagem significativa é um processo no qual uma nova informação é relacionada a um aspecto relevante já existente na estrutura de conhecimento do estudante. Nesse caso, considerando a sequência didática apresentada neste estudo, ela foi proposta justamente por entender que a estruturação do conhecimento só acontece se tiver como base as organizações conceituais já existentes – que funcionam como estruturas de ancoradouro e acolhimento de novas ideias.

Apesar de a sequência didática não ter sido aplicada ainda, acredita-se que ela pode ser usada, sim, por professores do 3º ano do Ensino Fundamental quando for trabalhado o conteúdo localização, movimentação e representação espacial, pois configura-se como um produto educacional implementado a partir dos conhecimentos aprendidos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que foi devidamente apresentada e avaliada na disciplina Teorias da Aprendizagem, parte integrante do currículo do mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR), tendo sido, portanto, considerada apta a ser aplicada.

Referências

ASSUNÇÃO, Jeneffer Araújo de. *A Resolução de Problemas como metodologia de ensino no conteúdo de função afim fundamentada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel*. 2015. 145f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2015.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

_____. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Paralelo, 2000.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação é a base. Brasília: Ministério da Educação; CNE; Consed; Undime, 2017.

FURASTÉ, Pedro Augusto. *Normas Técnicas para o Trabalho Científico: elaboração e formatação*. Explicação das Normas da ABNT. 14ª ed. Porto Alegre: s.n., 2007.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª ed. 3ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDOZA, Héctor José García et al. Uma aproximação das teorias de aprendizagem significativa e formação por etapas das ações mentais. *Revista Eletrônica Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 2, p. 1-13, 2012.

SOUZA, Gladys Maria Bezerra de. *Estudo da aprendizagem do conceito de limite fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa aplicado à licenciatura em Matemática*. 2014. 257f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2014.

STENBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Trad. Anna Maria Dalle Luche, Roberto Galman. Rev. técnica José Mauro Nunes. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TEIXEIRA, Elizabeth. *As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa*. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

Publicado em 09 de novembro de 2021

Como citar este artigo (ABNT)

OLIVEIRA, Ana Rita de Cássia Silva; VILLÓRIA, Eugênia Karla Ferreira de Sousa; OLIVEIRA, Elialdo Rodrigues de. A Resolução de Problemas como metodologia de ensino no conteúdo localização, movimentação e representação espacial fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 40, 9 de novembro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/40/a-resolucao-de-problemas-como-metodologia-de-ensino-no-conteudo-localizacao-movimentacao-e-representacao-espacial-fundamentada-na-teoria-da-aprendizagem-significativa>