

O ensino de ciências baseado em situações-problema: possibilidade para um ensino e aprendizagem significativa

Science teaching based on problem-situations: possibility for meaningful teaching and learning

Deise Fernandes Hoffmann Pascual

Universidade Federal do Rio Grande Do Sul
deisepascual1515@gmail.com

Karen Cavalcanti Tauceda

Universidade Federal do Rio Grande Do Sul
ktauceda@gmail.com

Resumo

Este é um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento do Programa Pós-graduação em Educação em Ciências - UFRGS, de cunho qualitativo-investigativo busca responder: “como atividades teórico-práticas articuladas a situações-problema podem contribuir para um ensino de ciências contextualizado e significativo?”. Objetivamos discutir se a aplicação de atividades teórico-práticas aliadas a situações-problema podem contribuir para um ensino de ciências contextualizado e significativo. Utilizou-se uma sequência de ensino composta por quatro situações-problema para problematizar os conceitos e coleta de dados. A análise dos dados foi baseada na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel (1980, 2000). Foi aplicada em uma escola estadual no litoral norte RS com estudantes do 7º ano do ensino fundamental, no segundo semestre de 2021. Constatamos que uma sequência de ensino baseada em situações-problema contextualizadas com as concepções prévias, articulada a uma atividade teórico-prática uma ferramenta pedagógica, favorece a construção de um processo de ensino e aprendizagem significativo.

Palavras chave: ensino de ciências, situações-problema, aprendizagem significativa.

Abstract

This article is an excerpt of a master's research in progress of the Post-graduation in Education in Sciences program, at UFRGS, of qualitative-investigative nature, that seeks to answer: "how theoretical-practical activities articulated to problem-situations can contribute to a meaningful and contextualized sciences education?". We aim to discuss if the use of theoretical-practical activities, combined with problem-situations might contribute to a meaningful and contextualized science teaching. For this, a teaching sequence composed of for problem-situations was used to question the concepts and the data collection. The data analysis was based on the perspective of meaningful learning of Ausubel (1980 - 2000). It was applied to a state school on the north coast of Rio Grande do Sul, with 7th-grade students, in the second semester of 2021. We found that a sequence based on problem-situations contextualized with previous conceptions, articulated with a theoretical-practical activity as a learning resource, favors the construction of a meaningful learning/teaching process.

Key words: science teaching, problem situations, meaningful learning

Introdução

Ainda nos dias atuais, o ensino de ciências é realizado em sala de aula com inúmeras características de um ensino tradicional, no qual o professor é que detém o saber, enquanto o estudante é o sujeito passivo no processo, cujo contexto não é considerado quando se aborda um conteúdo curricular do ensino de ciências. É um ensino pensado e planejado de forma fragmentada, que separa as disciplinas e faz com que o pensamento fique limitado. A escola tem ensinado a isolar e separar as disciplinas e decompor os problemas, quando deveria integrá-los. Reduzem o complexo ao simples, separam o que está ligado e excluem tudo que traz desordem ou contradição ao pensamento (MORIN, 2003). Nesta mesma ordem Lorenzetti e Delizoicov (2001), ampliam a discussão ressaltando que

Os alunos não são ensinados pela escola como fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados com os assuntos de suas vidas. Os educadores deveriam propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. (LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001, p. 51).

Concordamos com os autores citados que engendrar um ensino de ciências fundamentado nesta perspectiva não possibilita que tenhamos sujeitos protagonistas de seu processo de ensino/aprendizagem e tão pouco produzir aprendizagem com significado. E, portanto, o uso de ferramentas pedagógicas que promovam esta relação entre o contexto do estudante e os conteúdos curriculares é um caminho para o fomento de uma aprendizagem significativa. Neste sentido, o presente estudo busca suscitar a discussão a respeito de como a aplicação de atividades teórico-práticas aliadas a situações-problema podem contribuir para um ensino de ciências contextualizado e significativo. Desta feita, apresentaremos no decorrer deste artigo quatro situações-problema empregada na pesquisa, que foi o instrumento para a coleta de dados com estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual do litoral norte gaúcho. Neste sentido, buscamos aqui apresentar uma proposta de sequência de ensino baseada em situações-problema articuladas a uma atividade teórico-prática para o ensino de ciências, com o intuito de tornar significativo o processo de ensino e aprendizagem.

Situações-problema como possibilidade de promover aprendizagem significativa

O ensino de ciências, ao longo dos anos, foi promovido de forma fragmentada. Separamos as ciências naturais em disciplinas distintas que não se relacionam e são tratadas de forma isolada do contexto dos sujeitos. Podemos dizer que esta é a realidade de muitas salas de aula, onde os estudantes são estimulados a aprenderem de forma mecânica, sem sentido, sem significado algum. Este tipo de abordagem não fomenta nos sujeitos, que são o cerne do processo de aprendizagem, a curiosidade e o gosto de pesquisar sobre algo. (BEVILACQUA E SILVA, 2007; GERHARD E FILHO, 2012). Para Morin (2000), tratar das informações de forma isolada é parco, pois é necessário que as informações estejam contextualizadas para que tenha sentido aos sujeitos. Buscar por um ensino que estimule o pensamento crítico e o gosto pela pesquisa pode ser um caminho pertinente se o objetivo for uma aprendizagem significativa

A construção de um processo de ensino baseado em situações-problema pode, assim, configurar-se neste caminho, ao estimular o pensamento crítico sobre a realidade conjuntamente aos conteúdos a serem estudados. Haja visto que as situações-problema têm o objetivo de fazerem o sujeito confrontar seus conhecimentos, anteriormente adquiridos em suas vivências, aos novos conhecimentos, assim o sujeito confronta os conhecimentos científicos de forma a ressignificá-los. “Em uma ótica piagetiana, ensinar seria provocar desequilíbrio cognitivo no aprendiz para que ele/ela, procurando o reequilíbrio (equilíbrio majorante), se reestruturasse cognitivamente e aprendesse (significativamente)”. (MOREIRA, 2011, p. 37).

Para que haja então a ressignificação é importante que as primeiras situações-problema criadas em uma sequência de ensino estejam relacionadas as ideias de conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante, a fim de adquirirem potencial de construir uma aprendizagem significativa. Afinal, as situações com quais os alunos são confrontados moldam suas concepções. Sendo através da mediação, com a escolha da situação-problema mais pertinente a dar conta do conhecimento a ser desenvolvido, é que o professor faz com que essas concepções possam ser ressignificadas. (VERGNAUD, 1986; 2002).

No entanto, para que ocorra a ressignificação do conhecimento, é necessário que não apenas uma situação-problema seja aplicada, mas várias, com vários níveis de complexidade, fazendo com que o estudante seja posto em desequilíbrio para buscar novamente o equilíbrio entre as informações (AUSUBEL, 2000). Este processo de desequilíbrio, quando confrontado a várias situações-problema, faz que o estudante, diante das novas informações, seja capaz de compará-las ao seu esquema cognitivo preexistente e realize a acomodação do conhecimento ressignificado. Conforme, Moreira (2012),

Enquanto vai dominando mais situações, em crescentes níveis de complexidade, mais o sujeito conceitualiza e vice-versa, quer dizer, quanto mais conceitualiza, mais situações domina. Nessa dialética a aprendizagem vai ficando mais e mais significativa, os subsunçores vão ficando mais elaborados, mais ricos, mais diferenciados e mais capazes de dar significados a novos conhecimentos. (MOREIRA, 2012, p. 15)

Seguindo este entendimento, a abordagem do professor assume um novo papel, o de mediador do processo de ensino, e o sujeito, o aluno, é protagonista de seu próprio processo de ensino. O professor atua de maneira intencional com materiais para promover momentos e situações que possam mudar o significado das experiências do sujeito, com a intenção de compartilhar

significados. (MOREIRA, 2011). Desta maneira o sujeito, quando promovido a agente de sua aprendizagem, assume uma postura diferente, tornando-se responsável e ativo no processo. O sujeito passa a ser protagonista de seu aprender, crítico sobre o espaço que o cerca. “Quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando ‘curiosidade epistemológica’, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto.”(Freire,1996, p.13). Esta dicotomia que se percebe em sala de aula no ensino de ciências com relação ao senso crítico e a curiosidade precisa ser empenhada à luz de discussões a respeito de qual abordagem de ensino pretendemos seguir. As situações-problema apresentam-se como uma possível alternativa para reduzir com a fragmentação no ensino de ciências, porque podem contribuir na articulação conceitual das diversas disciplinas, promovendo a relação que há entre elas e com isto melhorar a compreensão dos conteúdos em sua complexidade e contextualidade. (GEHLEN E DELIZOICOV, 2011)

Diário de campo: uma proposta metodológica baseada em situações-problema

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual no litoral norte gaúcho. O público escolhido para a análise foi uma turma de 7.º ano do ensino fundamental com 28 estudantes de faixa etária entre 12 e 14 anos. Sendo realizada durante o segundo trimestre de 2021, após o retorno das atividades escolares em formato híbrido. Utilizou-se uma abordagem qualitativa investigativa em uma perspectiva de pesquisa-ação na perspectiva de Thiollent (1986) que a descreve como uma pesquisa social de base empírica, de resolução de um problema coletivo, onde tanto os pesquisados quanto o pesquisador estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo para resolução do problema. Este tipo de pesquisa se descreve como um método que tem o propósito de, durante o processo da pesquisa, impulsioná-la de modo que a mesma produza um aprimoramento de sua forma de pensar o processo de ensino. (TRIPP, 2005). A pesquisa-ação encaixa-se nesta perspectiva, pois busca compreender o processo, tanto do grupo pesquisado quanto do pesquisador, o qual dentro do processo reflete sobre sua própria prática.

Como pesquisa qualitativa, assume um papel de expressar os significados, os motivos, as aspirações, as crenças, os valores e as atitudes dos sujeitos nela envolvidos. O importante é compreender como o ser humano não apenas age, mas também como pensa sobre tudo que faz; é analisar as ações vividas e partilhadas entre seus pares. Neste tipo de pesquisa não há preocupação em quantificar os resultados, mas sim analisá-los, onde o pesquisador é sujeito e objeto de sua própria pesquisa. (GERHARDT E SILVEIRA, 2009; MINAYO, 2009).

Neste sentido, procuramos construir situações-problema à medida que a interação com os sujeitos pesquisados acontecia, a partir das percepções e reflexões da pesquisadora, objetivando que tais mobilizassem os conceitos relacionando-as ao conteúdo abordado. Deste modo, a coleta de dados se deu a partir de quatro situações-problema potencialmente significativas, na abordagem do conteúdo e na avaliação da aprendizagem, com objetivo de promover a conceitualização, bem como, identificar o desenvolvimento da aprendizagem durante o processo. Entendendo-se, assim, que o significado de situação-problema na pesquisa não é o de exercícios livresco, mas o de situação generativa e produtiva onde o aluno necessita resolver um problema e com este significar conceitos necessários a solução solucioná-lo, conforme Tauceda¹ (2014). “As ressignificações do conhecimento pelo aluno na situação-problema

¹ Metodologia baseada em TAUCEDA. K.C. O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos

(diferente da concepção prévia e do conceito de ensino), também considera estas ideias produzidas, em um contexto mais amplo, onde se situam o saber escolar e o científico”. (TAUCEDA, 2014, p.45).

Para a elaboração das situações-problema (questões de cunho dissertativo que possibilitaram através de desenho e imagens responder) utilizamo-nos continuamente dos dados obtidos através de situações anteriores. Desta forma quatro situações-problema foram elaboradas, a primeira tendo o intuito de conhecer os alunos e identificar seu contexto de moradia, visto que anteriormente a pesquisadora não teve contato anterior com os alunos pesquisados; Na segunda situação-problema, subsidiada pelas respostas da primeira identificaram-se os conhecimentos prévios sobre a temática Ecossistema, salienta-se desde já que não foram abordados conceitos relacionados a temática de estudo antes da aplicação deste instrumento; já para a terceira situação-problema, anteriormente a sua aplicação foram realizadas duas aulas sobre a temática de estudo, frisa-se que a situação-problema fora articulada a uma atividade teórico-prática, objetivando que os estudantes pudessem reconhecer os conceitos trabalhados em aula; A quarta, e última, situação-problema teve por objetivo analisar o progresso da aprendizagem dos estudantes sobre a temática de estudo.

Neste ponto, é preciso observar que a temática fora definida em conjunto com a professora regente, por dar seguimento aos conteúdos já programados no plano de ensino. E que as situações-problema foram desenvolvidas em cinco aulas de três períodos, sendo estas divididas em momentos síncronos e assíncronos, pois conforme já mencionado a escola estava em ensino híbrido².

Para este recorte de pesquisa, analisamos dois conjuntos de respostas do total obtido com a aplicação das situações-problema. Tais conjunto de respostas foram selecionadas pois perfaziam a totalidade das quatro situações-problema, ou seja, pertenciam a alunos que responderam a todas as situações-problemas aplicadas, bem como participaram também das aulas conceituais. Ao final, aleatoriamente, dentro do universo constituído, escolhemos duas respostas de cada uma das situações.

Baseando-nos em Ausubel (1980; 2000), procuramos nas respostas identificar uma nova organização conceitual, isto é, a recombinação de elementos já existentes na estrutura cognitiva do sujeito, a qual denomina reconciliação integradora, mais aproximada aos conhecimentos científicos. Comparamos os conhecimentos-prévios explicitados nas duas primeiras situações-problema com as duas últimas, e buscando nas respostas explicitadas evidências de uma reconciliação integradora. Para o autor esta reconciliação integradora pode acontecer quando a nova informação e os elementos existentes na estrutura cognitiva assumem uma nova organização conceitual e com isto novo significado.

Resultados e Discussão

Buscamos nas situações-problema por evidências de conhecimentos prévios relacionados a

campos conceituais. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre. 2014

² No segundo semestre de 2021, período de aplicação da pesquisa, o público alvo da pesquisa, estudantes de uma turma de 7º, estavam retornando para a escola no formato híbrido proposto pela Sec de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Sobre ensino híbrido e Covid-19 ver também Oliveira *et al.* (2021, 918-932).

temática ecossistema que servissem de elementos capazes de promover a nova organização conceitual significativa. O quadro 1 apresenta qual objetivo tínhamos em cada uma das situações-problema, bem como, quais os conceitos foram explicitados e quais eram esperados ao final do processo.

Quadro 1: Organização dos conceitos

| Situação-problema | Conceitos explicitados | Conceitos esperados |
|---|---|--|
| 1) Contexto do sujeito: Rural; Urbano | R 1: Árvore; plantas; grama; espaço; sujeira. R2: Área verde; vegetação; construções; horta. | Rural: Vegetação; plantas; animais; mata; rio; lagoa; plantações; Urbano: construções; calçadas; pavimentação; menor espaço; |
| 2) Conhecimento prévio sobre a temática Ecossistema | R1: animais; plantações; plantas; vegetação e relevo; desmatamento; delimitação do espaço. R2: elemento morto (construção); horta; animais; umidade; comunidades; vegetação; elementos abióticos (calçada); | Elementos vivos e não-vivos (biótico e abiótico); fatores climáticos; comunidade; |
| 3) Conceitos sobre a temática: Atividade teórico- prática | R1: Árvores; plantas; erosão; sol e chuva; animais diversos; diferença no solo; umidade. R2: Modificações do espaço; árvore; vegetação; desmatamento; luminosidade e vento. | Biótico e abiótico; diversidade; comunidade; ecossistema; solo; vegetação; perturbações do meio; |
| 4) Verificação das aprendizagens | R1: plantas; árvores; flores; animais; fatores bióticos e abióticos. R2: comunidade formada por diferentes formas, tamanhos e seres. | Campo conceitual de Ecossistema |

Fonte: Produzido pela pesquisadora

Organizamos em quadros os dados das situações-problemas abordadas na pesquisa, evidenciando as respostas selecionadas que em nosso entendimento eram as mais expressivas com relação as aprendizagens. Na primeira situação-problema, apresentada no quadro 2, buscamos identificar nas respostas explicitadas conhecer onde viviam os sujeitos pesquisados. Entender como percebem o espaço em que vivem, como se vêem neste espaço e o caracterizam, são elementos que auxiliam na contextualização das situações-problemas seguintes.

Quadro 2: Situação-problema 1: Conhecendo a realidade

| Situação-problema | Resposta 1 | Resposta 2 |
|---|--|--|
| Desenhe ou tire fotos explicando as características dos arredores de onde fica a sua moradia. Como você percebe os arredores de onde mora? Diria que tem mais características de cidade (urbana), com construções ou de ambiente com vegetação/plantas (ex. árvores, animais, horta/cultivo) (rural)? Explique por quê. Exemplos de evidências coletadas desta situação-problema. | R1: Tem bastante árvore, muita planta que cuidamos muito delas tem britas gosto do pátio bem espaçoso bem bom a grama sempre cortamos mais hoje ta meio sujo por causa da chuva mais isso agente limpa tem um pé de laranja de suco. | R2: Minha moradia fica em um lugar alto tem muita área verde ao redor tem construções, mas também tem vegetação tem também plantas muitas árvores animais hortas cultivo e é uma área rural. |

Fonte: Produzido pela pesquisadora

A primeira resposta apresenta os conceitos de elementos naturais como árvore, grama, chuva e brita como elementos pertencentes ao espaço em que mora. Para o pesquisado, baseado em suas

vivências, o aparecimento de ervas daninhas entre as britas para ele é considerado “sujo”, o que demanda que ocorra uma limpeza. Em sua resposta, não é evidente seu entendimento sobre rural e urbano. Este ainda revela que, para que um espaço seja bonito, o mesmo precisa estar organizado, e organização são as modificações humanas. Já a segunda resposta apresenta conceitos como área verde, vegetação e área rural, que são elementos mais concretos de nova reorganização conceitual entre conhecimentos prévios e conhecimentos científicos escolares sobre a temática.

No quadro 3 apresentamos a segunda situação-problema, onde buscamos perceber nas respostas conceitos relacionados à temática que estivessem latentes e pudéssemos utilizar, a partir da realidade deles, de forma a construir a aprendizagem de conceitos científicos escolares, promovendo a aprendizagem com significado. Considerou-se conceitos equivocados sobre ecossistema (exemplo, ervas daninhas), evidenciados na resolução da situação-problema 1, para organizar a estrutura conceitual da situação-problema 2.

Quadro 3: Situação-problema 2: Conhecimentos prévios

| Situação-problema | Resposta 1 | Resposta 2 |
|--|--|--|
| Vivemos em um planeta gigante, com mares, lagoas, rios, florestas, animais, etc. Nós aqui de Terra de Areia vivemos próximos à Mata Atlântica na encosta da serra, que é riquíssima em biodiversidades; temos uma grande variedade de animais, insetos, plantas, flores, frutas, pedras, rochas e solos diferentes. Agora, pensando mais localmente, da janela do seu quarto, ou da varanda da sua casa, o que consegue identificar em relação à natureza, os diferentes seres vivos e os elementos não-vivos, por exemplo, o solo, chuva, temperatura do ambiente, luz solar, evaporação, etc, que se relacionam e que compõem o ambiente em que você vive? Desenhe e/ou tire fotos para descrever e explicar este espaço com estes detalhes. | R1: Na minha casa tem um galpão para vacas só que não tem mais vacas, agora só tem galinhas e tem dentro dele duas bicicletas, tem uns pneus de caminhão e umas roupas de agricultura. Atrás de casa também tem uma árvore cortada, uma roça com aimpim (sic) e mais algumas roças de abacaxi, algumas casas mais distantes, o morro, um valo, a cerca (sic) da minha vó que eu acho que tinha um pé de maracujá, tem uns gatos, uns cachorros, passarinhos de peito amarelo e bem-te-vi e uma árvore de jambolão cortada. | R2: Atras (sic) da minha casa fizemos uma construção de uma casa com elementos mortos ao lado da construção tem uma árvore de jambolão ao lado tem um galinheiro, uma horta que tem salsinha, alface, tem plantação de xuxu (sic). Tenho um cachorro atrás de casa e um dentro de casa. Nós construímos ao lado da minha casa um corredor tem um muro do vizinho que fica úmido. No fundo do terreno tem mato, tinha uma cocheira de cavalo, tinha muita abelha também, marimbondo, tinha cobras, ratos, gambás. Atrás da minha casa era metade concreto, metade grama e metade areia. |

Fonte: Produzido pela pesquisadora

Na primeira resposta, o pesquisado aponta para as construções, assim como enumera as diferentes comunidades, vivendo e interagindo entre si. Identifica o relevo, as plantações e os animais como partes integrantes deste espaço. Os conceitos sobre aspectos do ecossistema estão presentes, mas ainda não estão bem compreendidos cientificamente. Já a resposta 2 traz os conceitos de abióticos e bióticos quando explica que a construção é feita com elementos mortos, assim como quando aponta os seres vivos presentes no espaço. Nesta resposta é possível perceber sua compreensão de que há diversidade de elementos, mas não consegue diferenciá-los entre bióticos e abióticos.

O quadro 4 apresenta a situação-problema 3, elaborada baseada no aporte das respostas obtidas da primeira e segunda situações-problema, como por exemplo, contextos ambientais locais de

espécies animais e vegetais (roça com aipim; mato com cachoeira e abelha) e conceitos científicos a serem compreendidos sobre ecossistemas e ambiente. A importância deste direcionamento conceitual na estrutura da situação-problema 3, considera o que e Ausubel (1968;2000) propõem para a aprendizagem, a partir do que o aluno já compreende e a partir dos conceitos a serem aprendidos, pois a situação-problema é o “novo conhecimento”. Consistiu na realização da atividade teórico-prática que também se configurou em situação-problema, pois, ao mesmo tempo em que respondiam as questões do roteiro, refletiam sobre sua realidade e articulavam seus conhecimentos prévios aos conhecimentos científicos escolares. Para esta situação-problema propusemos um roteiro com questões que comporiam um diário de campo sobre os ecossistemas identificados no espaço em que viviam. O roteiro era composto por 21 questões, das quais selecionamos cinco para análise, porque estas questões evidenciam relação com o contexto e os conhecimentos científicos a serem mobilizados.

Quadro 4: Situação-problema 3: Diário de Campo - Explorando o ecossistema em que moro

| Situação-problema | Resposta 1 | Resposta 2 |
|---|---|---|
| <p>O local em que você mora e arredores sempre foram assim, ou ocorreram modificações? Descreva quais.</p> <p>Quais alterações você percebe no seu pátio que foram seu pai ou sua mãe que fizeram?</p> <p>Quais consequências você observou que essas modificações provocaram no meio ambiente, isto é, no ecossistema de seu pátio? Por quê?</p> <p>Quais características ambientais, como temperatura, luz, umidade, solo, água, rochas, chuva, vento (essas características são denominadas de fatores abióticos), tipos e quantidades de seres vivos se relacionando entre si (se denomina fatores bióticos) você observa no seu pátio que fazem parte do ecossistema do seu pátio?</p> <p>Podemos considerar a Mata Atlântica constituída por ecossistemas? Por quê?</p> | <p>-Onde eu moro era um pátio cheio de mato e pequenas árvores.</p> <p>-Acho que só as plantas porque quando cheguei já tinha casa e tá tudo do mesmo jeito.</p> <p>-Provocaram bastante buracos no chão. Porque eles fizeram a área e daí ficou solto o solo daí quando chove vira lama.</p> <p>-De manhã quando tem sol pega o sol em roda da casa, quando chove a casa fica bem úmida por que é de madeira, no meu pátio tem poucas coisas, as vezes (sic) tem uns cachorros andando pelo pátio.</p> | <p>- Ao redor da minha casa ocorreram certas modificações, por exemplo: cercas, casas, muros.</p> <p>- As alterações que ocorreram foram muros e cercas de concreto</p> <p>- Provocou desmatamento pois foi construído muro e cercas onde havia árvores e grama.</p> <p>- No meu pátio tem luz e vento.</p> |

Fonte: Produzido pela pesquisadora

Na resposta 1, o pesquisado aponta para as modificações feitas pelo homem, e que estas afetam o espaço de moradia quando observa uma consequência trazida por tal modificação: a umidade que a casa mostra em dias chuvosos. Apresenta ainda o entendimento de que em seu espaço há poucos elementos vivos (bióticos), reconhecendo no espaço apenas seu cachorro e algumas árvores. Ele percebe as modificações realizadas no espaço quando fala do solo mais solto e que estas trouxeram de alguma forma prejuízos para as pessoas que ali moram. Para o pesquisado, as modificações realizadas em seu espaço para a construção de sua casa causou o desmatamento do ambiente que ali havia presente, o que ele considera negativo. Conceitos de biótico e abiótico ainda não são claros para o pesquisado, ainda são mais conhecimentos prévios do que conhecimentos científicos escolares.

Após a leitura e análise das respostas obtidas na situação-problema 3, a situação-problema 4 exposta no quadro 5. Aplicada com o propósito de verificar se houve nova reorganização conceitual por parte dos sujeitos envolvidos no processo, procurando evidências nas respostas se os conceitos relacionados aos ecossistemas abordados durante as aulas foram compreendidos, ou se ainda necessitavam nova abordagem, isto é, situações-problema diferenciadas das anteriores.

Quadro 5:Situação-problema 4: Verificação da aprendizagem

| Situação-problema | Resposta 1 | Resposta 2 |
|---|--|---|
| Fazemos parte de um grande ecossistema: o nosso planeta Terra. Nele interagimos de diversas formas, algumas positivas e outras negativas. Vocês estudaram o que é um ecossistema, exploraram durante a atividade teórico-prática como era o ecossistema em que moram, descrevendo suas características e aspectos que consideraram importantes. Agora expliquem, a partir do que compreenderam, o que é um ecossistema em equilíbrio, apontando quais os elementos e aspectos o constituem. | Na minha casa várias (sic) plantas, árvores, flores, animais, tenho dois cachorros, tem uma suculenta, que são fatores Bióticos. Eu também tenho um cercado na frente da minha casa que são fatores abióticos. | Um ecossistema é uma comunidade porque uma comunidade é formada de diferentes formas, tamanhos e seres. |

Fonte: Produzido pela pesquisadora

A resposta 1 explicita o reconhecimento do cercado da casa como um fator abiótico, bem como os animais e plantas como fatores bióticos, e a importância destes fatores ecossistêmicos no ambiente do seu cotidiano. Esta resposta então, considera conhecimentos prévios e novos, na sua estrutura de conhecimento em ação, indicando então compreensão significativa, conceituação e nova reorganização conceitual (AUSUBEL,1980,2000; VERGNAUD,1986,2002;MORTIMER,1992,1996). Na resposta 2, o conceito de comunidade é compreendido como fundamental para a existência de um ecossistema; no entanto, os demais conceitos necessários para o entendimento globalizado de ecossistema não são explicitados, como, por exemplo, conhecimentos prévios. Ausubel (2000) considera este fator, o mais importante para a aprendizagem significativa, sendo que também evidencia-se a necessidade de uma nova situação-problema contextualizada a realidade dos estudantes.

Quanto à sequência de ensino, os resultados apontaram que ela despertou o interesse dos estudantes pelo conteúdo, bem como, mobilizou os conhecimentos científicos escolares. Porém, quanto a aprendizagem significativa, os resultados apontaram a necessidade de novas situações-problema que possibilitem uma nova reorganização conceitual que aproxime os conhecimentos prévios dos conhecimentos científicos escolares de maneira mais ampla.

O estudo evidencia a necessária reflexão a ser feita por nós educadores, que, diante do novo, do inesperado, precisamos estar preparados para darmos um passo atrás e repensarmos nossa prática docente. Na análise realizada dos dados levantados nas quatro situações-problema, foi possível constatar que a utilização de uma sequência de ensino baseada em situação-problema articulada a uma atividade teórico-prática como ferramenta pedagógica favorece a construção de um processo de ensino aprendizagem com significado.

Considerações finais

Compreende-se que, um conteúdo contextualizado e apresentado na forma de situação-problema, onde o estudante precisa refletir sobre o que está sendo apresentado, ele mobiliza seus conhecimentos prévios, causando uma resignificação destes e promovendo uma nova reorganização conceitual para os conhecimentos científicos escolares. Por exemplo, quando o estudante distingue que os animais que vivem no espaço de sua casa são elementos bióticos, as calçadas e muros são elementos abióticos. Do mesmo modo, quando compreende que o fato de o pátio de sua casa ser mais úmido em decorrência de modificações realizadas por algum familiar. São os fragmentos encontrados nas respostas dos sujeitos que indicam a ocorrência de um início de construção da aprendizagem significativa, quando o sujeito consegue expressar de maneira concreta através do que ele já sabe, de forma livre e expressiva. A resignificação ocorre durante este processo de perturbação dos conhecimentos prévios já ancorados na estrutura cognitiva do sujeito com os novos conhecimentos, que, por sua vez, tornam-se mais estáveis e resultam na retenção deste novo conhecimento resignificado. (AUSUBEL, 2002). O educador é quem cria condições para que ocorra uma aprendizagem verdadeira e significativa. Nesta concepção de ensino e aprendizagem, o educando passa a ter papel ativo no processo de construção e reconstrução do que esta sendo ensinado. (Freire, 1996; Moreira 2010).

A reflexão-ação de nossa prática é fundamental e primordial, discutindo se nosso foco é uma aprendizagem com significado e não uma aprendizagem mecânica. “Este tipo de professor esforça-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar.” (SCHÖN, p. 82, 1992). A utilização de uma sequência de ensino baseada em situações-problema possibilitou acompanhar o processo de ensino ao longo da sequência didática, além de refletir sobre a prática docente da autora/pesquisadora. Proporcionou uma contribuição não apenas para avaliar o que o estudante conseguiu apreender do conteúdo, mas também para entender o que é necessário mudar para mobilizar os demais.

Este estudo permitiu apresentar através da discussão e reflexão uma proposta de atividade teórico-prática baseada em situações-problema contextualizadas para o ensino remoto, buscando com isto apresentar possibilidades de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da temática, Ecossistema, uma possível contribuição para o ensino de ciências, visando a construção do conhecimento dos conteúdos curriculares de ciências obtivesse significado. Constatamos que quando as situações-problema são formuladas de maneira contextualizada, a busca pela nova reorganização conceitual como fim no processo de ensino, mostra-se favorável para uma aprendizagem com significado. Faz-se necessário apontarmos que as situações-problemas devem ser vistas como sequência de ensino, onde devem ser sempre revistas e repensadas após a análise dos dados, pois, nem sempre conseguem dar conta de mobilizar todos os conceitos pretendidos.

Concluimos que a aplicação de situações-problema articuladas a atividade teórico-prática podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem com significado. Esta prática metodológica pode ser uma possibilidade de promover um ensino de ciências que estimule a curiosidade no estudante, assim como, torná-lo sujeito de sua aprendizagem, uma vez que a resolução de situações-problema possibilita uma participação mais ativa/reflexiva por parte dos sujeitos envolvidos.

Referências

AUSUBEL. D. P. **Psicologia educacional**. 1 ed. traduzida e adaptada 2 ed. Traduzido por Eva Nick et al. Editora Interamericana, RJ. 1980.

_____. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Paralelo Editora, Lda, 2000.

BEVILACQUA. G.D; SILVA.R.C. O ensino de ciências na 5 série através da experimentação. **Ciência & Cognição**. Vol.10: 84-92. 2007. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v10/v10a09.pdf>. Acesso em 10 out. 2022.

CARVALHO. A. M P. de; et al. Pressupostos epistemológicos para pesquisa em ensino de ciências. **Cadernos de pesquisa**. São Paulo.1992

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

_____. FAUNDEZ. A. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Coleção Educação e Comunicação: v. 15. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GEHLEN. S.T; DELIZOICOV. D. A função do problema na educação em ciências: estudos baseados na perspectiva Vygotskyana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2011. Disponível em: <<https://www.periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4211>>. Acesso em 02 de out. 2022.

GERHARD. A. C. João Bernardes da Rocha Filho. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências** – V17(1), pp. 125-145, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3008#:~:text=Reposit%C3%B3rio%20PU%20CRS%3A%20A%20fragmenta%C3%A7%C3%A3o%20dos,uma%20escola%20de%20ensino%20m%C3%A9dio&text=Resumo%3A,vez%20mais%20fragmentados%20e%20estanques>>. Acesso em 10 out. 2022.

LORENZETTI. L; DELIZOICOV. D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.03 , n.01, p.45-61, jan-jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de set. 2022.

MINAYO. M. C. de S; DESLANDES. S. F; GOMES. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

MOREIRA. M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. In: Conferência proferida no II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente , Niterói, RJ, 12 a 15 de maio de 2010 e no VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 26 a 30 de julho de 2010. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21094>. Acesso em jul. 2022.

_____. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** – V1(3), pp. 25-46, 2011. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/asr/?go=artigos&idEdicao=3>>. Acesso em 10 set. 2022.

_____. Aprendizagem significativa, campos conceituais e pedagogia da autonomia: implicações para o ensino. **Aprendizagem Significativa em Revista**, 2(1): 44-65, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/main/artigos/openAbstract.php?idArtigo=24>. Acesso em: 10 de set. 2022.

MORIN. E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. - 8a ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

_____. ALMEIDA. M. da C de; CARVALHO. E. de A. (orgs). **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 4 ed. São Paulo: Cortez. 2007.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. ed., São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

OLIVEIRA. B.M. et al. O ensino híbrido no Brasil após pandemia do Covid-19. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba. v.7, N.1, 918-932, 2021.

SCHÖN. D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: Nóvoa, Antônio. Os professores e sua formação. Dom Quixote, Lisboa, 1992. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4955743/mod_resource/content/1/Antonio%20Novoa%20-%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20professores%20e%20profiss%C3%A3o%20do%20docente.pdf. Acesso em 15 de set. 2022.

TAUCEDA. K.C. **O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre. 2014.

THIOLLENT, Michel, **Metodologia da pesquisa-ação**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TRIPP. D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Universidade de Murdoch. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12 de set. 2022

VERGNAUD. G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise Psicológica**. 1 (V): 75-90, 1986. Disponível em: https://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/2150/1/1986_1_75.pdf. Acesso em: 15 de set. 2022.

_____. **A incorporação dos professores na teoria dos campos conceituais contribuição em homenagem a claud comiti**. 2002 Traduzido por Camila Rassi, com revisão de Luca Rischbieter, Maria Lucia Faria Moro e Maria Tereza Carneiro Soares. Disponível em: <https://vergnaudbrasil.com/wp-content/uploads/2021/03/4.5-A-INCORPORA-CAO-DOS-PROFESSORES-NA-TEORIA-DOS-CAMPOS-CONCEITUAIS.pdf>. Acesso em 02 de out. 2022.