

**Seção:** Teorias e Práticas Pedagógicas | **Artigo original** | **DOI:**  
<https://doi.org/10.35700/2317-1839.2023.v12n22.3702>

# Um estudo de conceitos de Cinemática com alunos do Ensino Médio (Modalidade EJA)

***A Study Of Kinematic Concepts With High School Students (Eja Modality)***

***Un Estudio De Conceptos Cinemáticos Con Estudiantes De la Secundaria (Modalidad Eja)***

**Sérgio Luiz Bragatto Boss**

Doutor em Educação para a Ciência

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

**E-mail:** serginhoboss@gmail.com

**Orcid:** 0000-0003-1628-4848

**Daniel de Jesus Melo dos Santos**

Doutor em Educação em Ciência

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**E-mail:** danielmello79@gmail.com

**Orcid:** 0000-0001-8680-0583

**Priscila Valdênia dos Santos**

Doutorado em Física

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

**E-mail:** priscila.valdenias@ufpe.br

**Orcid:** 0000-0001-8731-4050

## RESUMO

Este trabalho baseou-se na aplicação de uma Sequência Didática, proposta como sendo uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), para alunos do Ensino Médio, na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos), em uma escola pública do município de Amargosa (BA). O objetivo desta pesquisa foi proporcionar condições para que alunos da EJA pudessem aprender significativamente conceitos iniciais de Cinemática de forma ativa e reflexiva e, depois, analisar o processo de aprendizagem dos estudantes. A metodologia seguiu os parâmetros da abordagem qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (2013). A Teoria da Aprendizagem Significativa foi utilizada como referencial teórico (Ausubel, 1980; 2003). Para este trabalho de pesquisa, foi construída uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, a qual se fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa. Para a coleta dos dados, inicialmente, foi elaborado um questionário para levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos básicos de Cinemática. Para a análise de dados, foram utilizados os preceitos propostos por Bogdan e Biklen (2013). Como resultado, em uma primeira análise, os dados evidenciam que, nas atividades realizadas durante a intervenção, os alunos demonstraram uma melhor compreensão de alguns conceitos científicos, os quais poderão ser ancoradouros para o entendimento dos conceitos básicos de Cinemática, em que apresentaram evidências de aprendizagem e o desenvolvimento de subsunções para os conceitos estudados.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Conceitos físicos. Aprendizagem significativa. Subsumção. Intervenção.

## ABSTRACT

This work was based on the application of a Didactic Sequence, proposed as a Potentially Significant Teaching Unit (UEPS), for high school students in the EJA (Youth and Adult Education) modality at a public school in the municipality of Amargosa, Bahia. The objective of this research was to provide conditions for EJA students to meaningfully learn initial concepts of Kinematics in an active and reflective way and, later, to analyze their learning process. The methodology followed the parameters of the qualitative approach, according to Bogdan and Biklen (2013). The Theory of Significant Learning was used as a theoretical framework (Ausubel, 1980; 2003). For this research work, a Potentially Significant Teaching Unit (UEPS) was constructed based on the Theory of Significant Learning. For data collection, a questionnaire was developed to assess students' prior knowledge of the basic concepts of Kinematics. For data analysis, the precepts proposed by Bogdan and Biklen (2013) were used. As a result, data show that in the activities carried out during the intervention, the students demonstrated a better understanding of some scientific concepts, which can be anchors for the understanding of the basic concepts of Kinematics.

**Keywords:** Science teaching. Physical concepts. Meaningful learning. Subsumer. Intervention.

## RESUMEN

Este trabajo se basó en la aplicación de una Secuencia Didáctica, propuesta como una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS), para estudiantes de la secundaria, en la modalidad EJA (Educación de Jóvenes y Adultos), en una escuela pública en el municipio de Amargosa, Bahía. El objetivo de esta investigación fue proporcionar condiciones para que los estudiantes de la EJA aprendieran significativamente conceptos iniciales de Cinemática de forma activa y reflexiva y, posteriormente, que se analizara su proceso de aprendizaje. La metodología siguió los parámetros del enfoque cualitativo, según Bogdan y Biklen (2013). La Teoría del Aprendizaje Significativo se utilizó como marco teórico (Ausubel, 1980; 2003). Para este trabajo de investigación, se construyó una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS), que se basa en la Teoría del

Aprendizaje Significativo. Para la recolección de datos, inicialmente se desarrolló un cuestionario para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre los conceptos básicos de Cinemática. Para el análisis de datos, se utilizaron los preceptos propuestos por Bogdan y Biklen (2013). Como resultado, en un primer análisis, los datos muestran que, en las actividades realizadas durante la intervención, los estudiantes demostraron una mejor comprensión de algunos conceptos científicos, los cuales pueden ser ancladero para la comprensión de los conceptos básicos de la Cinemática, en los que presentaron evidencia de aprendizaje y desarrollo de subsunciones para los conceptos estudiados.

**Palabras-clave:** Enseñanza de las ciencias. Conceptos físicos. Aprendizaje significativo. Subsumir. Subsunción. Intervención.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca e o aprimoramento das metodologias de ensino são cruciais para tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais profícuo quanto à consolidação dos conhecimentos adquiridos por parte dos alunos. Entende-se como profícuo o ensino de conceitos de maneira contextualizada, que permita aos alunos desenvolver uma aprendizagem significativa e contribua para a tomada de decisões adequadas frente às diversas situações do dia a dia.

Segundo Kato e Kawasaki (2007), a contextualização, conforme os documentos do Ministério da Educação, tem um significado além de somente aproximar os conteúdos ensinados ao cotidiano. Conforme Ferreira e München (2020, p. 386), “a contextualização não banaliza os conteúdos curriculares, pelo contrário, ela pode ser usada como um recurso pedagógico com intuito de aproximação, diminuindo o distanciamento dos conteúdos com a realidade dos educandos”. Logo, o processo de ensino e de aprendizagem contextualizada ocorre em uma via de mão dupla e paralelamente, isto é, pode proporcionar uma compreensão de conceitos e um melhor entendimento sobre o mundo experencial.

Neste trabalho, foi desenvolvida uma intervenção pedagógica, com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), visando a promover o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos iniciais de Cinemática, tais como: deslocamento, velocidade, tempo, distância percorrida e referencial. Buscou-se promover o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos iniciais de Cinemática, com atividades que visavam a uma participação ativa e reflexiva dos alunos durante a construção do conhecimento. O objetivo desta pesquisa foi proporcionar condições para que alunos da EJA pudessem aprender

significativamente conceitos iniciais de Cinemática de forma ativa e reflexiva e, na sequência, analisar o processo de aprendizagem dos estudantes.

A pesquisa propõe-se a responder o seguinte questionamento: pode-se, a partir das vivências cotidianas, identificar e interpretar conceitos científicos para os alunos aprenderem a lidar com situações do dia a dia de uma forma diferente daquela de senso comum? Para tanto, o planejamento educacional foi organizado por diferentes técnicas de ensino e recursos didáticos como, por exemplo: aulas expositivas dialogadas com perguntas; construção de mapas mentais; atividades práticas em espaços não formais, com medidas de tempo, distância e velocidade; utilização de vídeo e música relacionados aos mapas mentais que foram produzidos pelos alunos e discussões em grande grupo.

Do ponto de vista metodológico, foi utilizada como referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (Ausubel, 1980; 2003). Como abordagem de pesquisa, utilizou-se a qualitativa (Bogdan; Biklen, 2013); adotou-se ainda o estudo de intervenção como método de pesquisa (Damiani et al., 2013); e o tratamento e a análise de dados foram realizados por meio do aporte proposto por Bogdan e Biklen (2013).

Tal percurso metodológico objetiva analisar o processo de ensino-aprendizagem, buscando demonstrar em que medida há evidências da aprendizagem de conceitos.

Cabe pontuar que a inovação que este estudo traz está na união de diferentes elementos pedagógicos (e.g., Aprendizagem Significativa, UEPS, diferentes técnicas de ensino) para o trabalho com conceitos de Cinemática na EJA. Nesse sentido, para Carbonell (2002), a inovação pressupõe uma ação que envolve múltiplas dimensões, nos aspectos cognitivos, afetivos, culturais, tecnológicos, sociais, éticos, políticos, entre outros. Mas, segundo o autor, a inovação requer o planejamento, a intervenção, a sistematização, a avaliação, a integração de pessoas, que estejam introduzidas num contexto específico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Breve caracterização da EJA – Ensino médio

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tornou-se realidade para os alunos que estavam fora da educação escolar e que viram, de alguma forma, uma possibilidade de concluir o Ensino Médio. Segundo Haddad (2007):

Não se pode privar parte da população dos conteúdos e bens simbólicos acumulados historicamente e que são transmitidos pelos processos escolares. Significa reconhecer que a garantia do direito humano à educação passa pela elevação da escolaridade média de toda a população e pela eliminação do analfabetismo (Haddad, 2007, p. 15).

Neste sentido, essa modalidade de ensino é destinada aos alunos maiores de 18 anos que não concluíram o Ensino Médio, por isso, entende-se ser necessário desenvolver estratégias de ensino que ampliem as condições de aprendizagens significativas para esses alunos, baseado na TAS (Ausubel, 1980; 2003). Para Lobato et al. (2023), a realidade da EJA é constituída de:

[...] cidadãos trabalhadores e capazes de desenvolver uma reflexão crítica sobre o meio em que vivem, para serem sujeitos ativos na sociedade e poderem colaborar para a transformação da mesma. Para isso, são importantes as práticas educativas que promovam uma educação emancipadora e crítica (Lobato et al., 2023, p. 6).

Logo, este trabalho justifica-se pela observação dos pesquisadores, em anos anteriores, em que as maiores dificuldades encontradas no processo de ensinar e de aprender na disciplina de Física, para essa modalidade de ensino, estão relacionadas aos conceitos iniciais de Cinemática. As disciplinas seguem o que preconiza a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a qual define as aprendizagens necessárias para os alunos da EJA. Para Freire (2002):

Os alunos da EJA, ao vivenciarem, pelo viés da exclusão social, o agravamento das formas de segregação - cultural, espacial, étnica, bem como, das desigualdades econômicas -, experimentam, a cada dia, o abalo

de seu sentimento de pertencimento social, o bloqueio de perspectivas de futuro social (Freire, 2002, p. 254).

Nesse contexto, Giovanetti (2011) considera que o que caracteriza a EJA é a presença de jovens e adultos de origem popular, marcados por processos de exclusão social, marginalização cultural e exploração econômica.

Atualmente, a EJA está organizada em três segmentos: i) corresponde aos anos iniciais do Ensino Fundamental; ii) refere-se aos anos finais do Ensino Fundamental; e iii) abrange o Ensino Médio. Os alunos do Ensino Médio da EJA deverão concluir os seus estudos, em dois anos, da seguinte forma: Eixo VI – Os alunos estudam as disciplinas dos componentes de História; Sociologia; Filosofia; Inglês; Língua Portuguesa e Educação Física. No segundo ano do curso, os alunos estudam, no Eixo VII – as disciplinas de Biologia; Física; Química, Matemática e Artes. Dessa forma, ao concluir esses estudos, os alunos têm a possibilidade de conseguir melhores oportunidades no mercado de trabalho e de entenderem melhor o mundo em que estão inseridos.

Vale ressaltar que, a partir do ano de 2023, essa modalidade trouxe mudanças na sua estrutura, ou seja, o Eixo VI foi nomeado como Etapa VI, enquanto o Eixo VII tornou-se Etapa VII. Segundo as Diretrizes Curriculares do Estado da Bahia, a nova arquitetura curricular da EJA instituída por meio das portarias n.º 44/2022, 150/2022, 995/2022 e 191/2022, requerem, essencialmente, um olhar interdisciplinar sobre o Currículo e, para além, da programação escolar, devendo focar na sua estrutura operacional. Porém, com essa reformulação, as disciplinas de Ciências da Natureza, na etapa VII (Eixo VII), terão a sua carga horária reduzida de 4 h/aula para 2 h/aulas semanais. Por sua vez, a etapa VI (Eixo VI) terá a inclusão das disciplinas de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) adicionando 1(uma) hora/aula por semana para cada disciplina. Essa mudança confere uma diminuição da carga horária na etapa VII, nas disciplinas de Física, Química e Biologia, mas traz uma 1h/aula por semana para as disciplinas de Ciências da Natureza para a etapa VI.

## 2.2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Para este trabalho de pesquisa, foi construída uma Sequência Didática fundamentada na UEPS – que se fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa. A

UEPS foi proposta por Moreira (2006) e tem o objetivo de estimular a pesquisa aplicada à educação. Para o autor (2006, p. 2), as UEPS: “São sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino”. Conforme Gomes e Souza (2023, p. 5):

As UEPS como estratégia de ensino e de aprendizagem possibilitam a flexibilidade didática, permitem a integração com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o trabalho com conteúdo e conceitos diversos, que se relacionem entre si, o que oportuniza a introdução de novos conhecimentos.

Este trabalho baseou-se na aplicação de uma SD, para promover o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos iniciais de Cinemática, como: deslocamento, velocidade, tempo, distância percorrida e referencial, que visou permitir uma participação ativa e reflexiva dos estudantes durante a construção do conhecimento, tentando, assim, aproximar-se das vivências cotidianas dos alunos. Neste sentido, concorda-se com Silva e Müller (2022), quando afirmam:

Dessa forma, o modelo da sala de aula clássica deve ser reformulado, desfazendo também a imagem de autoridade do professor, indicada pela frente da sala onde ministra suas aulas para estudantes que escutam, copiam e passam de ano decorando o que copiaram. (Silva; Müller, 2022, p. 169).

Diante disso, debruçou-se sobre a construção e aplicação de uma sequência de ensino para aprendizagem dos conceitos básicos de Cinemática para alunos da EJA, visando à participação crítica e reflexiva desses estudantes e estabelecendo a interação entre aluno-professor-aluno de uma forma horizontal. Para Alonso e Finn (2023, p. 1), “a cinemática é um ramo fundamental da física. Trata do movimento dos corpos sem levar em consideração as causas”.

## **2.2.1 Construção da UEPS**

Os critérios para a construção da sequência didática, segundo Moreira (2006), deverão seguir as orientações:

1. Objetivo: desenvolver unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa de tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedural. 2. Filosofia: só há ensino quando há aprendizagem e esta deve ser significativa. (Moreira, 2006, p. 45).

Além disso, Moreira (s.d.) afirma que:

É proposta a construção de uma sequência didática fundamentada em teorias de aprendizagem, particularmente a da aprendizagem significativa. Partindo das premissas de que não há ensino sem aprendizagem, de que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim, essa sequência é proposta como sendo uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) (Moreira, s.d., p. 1).

**Quadro 1:** Síntese da sequência didática – UEPS

Blocos de aula	Descrição da aula	Tempo
Situação inicial: Os alunos foram incentivados a elaborar um mapa mental sobre Cinemática.	No mapa mental, o sujeito tem total liberdade para fazer associações entre seus conhecimentos, suas representações, suas cognições, a partir de uma palavra-chave ou uma imagem central. Os mapas mentais construídos foram entregues aos pesquisadores. A seguir, foi apresentada aos alunos uma aula expositiva sobre os conceitos básicos de Cinemática.	3 aulas
Situações-problema iniciais.	Foram trabalhados os conceitos de referencial, deslocamento, trajetória, velocidade e estado de um corpo: repouso e em movimento. Esses conteúdos foram abordados através de uma atividade realizada na quadra de esportes, no sentido de aproximar os conteúdos estudados com as vivências cotidianas dos alunos, quando foi entregue uma trena (20m) para que os estudantes fizessem a medição da quadra (largura e/ou comprimento). As discussões foram estimuladas em grande grupo. Nesse momento fez-se a Reconciliação Integrativa e a Diferenciação Progressiva dos conceitos estudados e, assim, possibilitou-se a aproximação para aprendizagem.	3 aulas
Aprofundando conhecimento – questões/situações.	Foram discutidas, em grande grupo, sob a mediação dos pesquisadores, as seguintes indagações: a) O que você já leu, ouviu ou viu sobre Cinemática? b) Onde a Cinemática é aplicada? O que estuda? c) O que difere a Cinemática de outros conteúdos da Física (Dinâmica, Termodinâmica, Eletromagnetismo etc.)?	3 aulas

Comparando mapa mental e a música Melhor pra mim.	Foi aberta uma roda de discussão, em que os alunos puderam fazer uma comparação qualitativa entre essas atividades, buscando aspectos que envolvessem concepções alternativas ou representações sociais sobre a Cinemática, apresentados nos mapas mentais construídos na primeira aula. Tal aspecto foi utilizado para abordar novamente o assunto e explicar aos alunos que a Cinemática tem uma relação direta com o cotidiano das pessoas.	3 aulas
Nova situação	Os conceitos foram novamente apresentados na forma de um vídeo. Para tal, o escolhido foi: A Física e o Cotidiano, produzido pelo Grupo de Trabalho de Produção de Conteúdos Digitais Educacionais da Secretaria de Educação do Estado da Bahia e que pode ser acessado em: <a href="http://ambiente.educacao.ba.gov.br/fisicaecotidiano">http://ambiente.educacao.ba.gov.br/fisicaecotidiano</a> . Na ocasião, os alunos reuniram-se em grupo, onde discutiram os conceitos apresentados no vídeo.	3 aulas
Nova situação	Os alunos foram estimulados a construir, em duplas, modelos na lousa, a partir da função horária do espaço do movimento retilíneo uniforme.	3 aulas
Avaliação individual.	Foi aplicado um questionário individual através de questões abertas envolvendo os conceitos de cinemática.	2 aulas
Aula final e avaliação da UEPS em sala de aula.	Análise das respostas às questões propostas na avaliação individual. Comentários finais integradores sobre o assunto abordado. Avaliação oral por parte dos alunos sobre as estratégias de ensino utilizadas e sobre seu aprendizado. As manifestações dos alunos foram gravadas em áudio.	1 aula

**Fonte:** Produção dos autores (2017)

## 2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta seção, serão pontuadas apenas as ideias primordiais da TAS, as quais são consideradas necessárias para o embasamento deste trabalho de pesquisa. Conforme Santos e Boss (2017), o ponto de partida para a Aprendizagem Significativa, na perspectiva de Ausubel, é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo. A esse conjunto de conhecimentos, Ausubel (2003) dá o nome de “estrutura cognitiva”. Assim, considera-se que a TAS consubstancia este trabalho no propósito de os alunos alcançarem, através da construção de subsunções, evidências de aprendizagem sobre os conceitos básicos de Cinematografia. Conforme Ausubel (2003), o subsunçor é uma estrutura específica por meio da qual uma nova informação pode integrar-se à estrutura cognitiva do aprendiz. No caso de o aluno não possuir os subsunções, Ausubel (2003, p. 11), “recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunções”. Entretanto, se não existirem os subsunções na estrutura cognitiva do aluno, deve-se construí-los, seja por aula expositiva, um vídeo, uma música etc. Segundo Ausubel (2003), a maneira e a sequência dos conceitos a serem trabalhadas em sala de aula podem ser norteadas através dos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

No processo de diferenciação progressiva, ao ser apresentado o conteúdo aos alunos, o professor deverá programá-los de maneira que os conceitos mais gerais e inclusivos da disciplina sejam apresentados em primeiro lugar e que sejam progressivamente diferenciados em detalhes e especificidade, sendo, pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos. No processo de reconciliação integrativa, ao programar o material de estudos, o professor deverá trabalhar os conceitos de maneira que haja exploração de relações entre ideias, apontando semelhanças e diferenças entre conceitos relacionados (Ausubel, 2003).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia seguiu os parâmetros da abordagem qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (2013): “Esta pressupõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada para a obtenção de dados descritivos. Dá ênfase muito mais no processo e na retratação da perspectiva dos participantes”. (Lüdke; André, 2013; Bogdan; Biklen, 2013).

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética, através da Plataforma Brasil, obteve aprovação e está identificado sob o número CAAE: 49027215.2.0000.0055. Na abordagem qualitativa, adotou-se o estudo de intervenção como método de pesquisa, devido às características do objeto de investigação. De acordo com Damiani *et al.* (2013):

Pesquisa do tipo intervenção pedagógica é definida como uma pesquisa que envolve o planejamento e a implementação de interferências destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. (Damiani *et al.*, 2013, p. 58).

Como técnica de produção de dados, utilizou-se um questionário, cujo objetivo foi levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos básicos de Cinemática. Foram utilizados, igualmente, o mapa mental e os materiais produzidos pelos discentes durante a realização da pesquisa, com a orientação dos pesquisadores/professores, além da aplicação de um pós-teste para auxiliar na busca por evidências de aprendizagem. O diagnóstico inicial (incluindo a análise dos conhecimentos prévios dos estudantes) e as intervenções foram planejados conforme os pressupostos da TAS de David Ausubel (1980; 2003). O tratamento e a análise dos dados foram feitos com base no Capítulo V (Análise de Dados) do livro de Bogdan e Biklen (2013).

Os participantes da pesquisa foram doze alunos de um Colégio Estadual, da cidade de Amargosa/BA, oriundos da zona urbana e rural, na modalidade EJA do Eixo-VII, que estudavam no turno noturno e foram convidados a participar desta pesquisa. A amostra foi definida pelo interesse dos alunos, sendo que foi feito um convite à turma toda, e todos os seus doze integrantes optaram por participar do estudo. Nesta investigação, visando ao anonimato dos participantes, os alunos foram tratados como C1 a C12, (do primeiro aluno identificado por C1 até o último identificado por C12). Ao todo, foram

realizados sete encontros durante três semanas, totalizando 21 aulas de 45 minutos cada uma.

## 4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Este trabalho baseou-se na aplicação de uma SD para promover o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos iniciais de Cinemática. Foram necessárias vinte e uma aulas para a execução dessa tarefa. Nessa intervenção, os alunos participaram de diversas atividades, como apresentação de um vídeo sobre a Física e o cotidiano, um áudio da música "Melhor Pra Mim", do cantor e compositor Leoni, atividades na quadra de esportes da escola com o uso de trena e cronômetro, que visou a aproximar os conteúdos estudados às vivências cotidianas dos alunos e aulas expositivas dialogadas utilizando lousa e pincel atômico.

No primeiro encontro, aplicou-se um questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conceitos de Cinemática. Para Ausubel (2003), os conhecimentos prévios representam um ponto de ancoragem para a nova informação, buscando interagir com aquilo que o aprendiz já possui em sua estrutura cognitiva. Inicialmente, foi dada a importância dessa atividade, ressaltando que os alunos tentassem responder todas as questões, pois o objetivo era avaliar os conhecimentos que eles tinham em relação àquele conteúdo. Logo após, solicitou-se aos alunos que fizessem um mapa mental sobre os conceitos de Cinemática que eles tivessem lembrança e que, após pronto, as atividades fossem entregues aos pesquisadores. Cabe pontuar que os discentes foram previamente orientados sobre o que é um mapa mental e como construí-lo, além disso, os pesquisadores permaneceram à disposição dos alunos para sanar eventuais dúvidas.

No segundo encontro, diante das respostas dos alunos ao questionário inicial, através do qual se obteve respostas muito relacionadas ao senso comum e sobre as suas vivências cotidianas, os pesquisadores resolveram apresentar uma aula expositiva dialogada sobre o que é Cinemática e os seus conceitos iniciais, sendo que os alunos foram constantemente estimulados a participarem da aula por meio de perguntas e exemplos sobre o seu cotidiano, buscando estabelecer ideias prévias para os conteúdos a

serem estudados, posteriormente. A ideia principal foi trazer, para o início do trabalho em sala de aula, alguns elementos de um organizador prévio (Ausubel, 2003).

No terceiro encontro, foi distribuída aos alunos a letra da música "Melhor Pra Mim", do cantor Leoni, que relaciona a música com alguns conceitos físicos. Primeiramente, realizou-se a socialização da letra da música, por uma cópia entregue a cada discente, e, em continuidade, foi solicitado que cada um fizesse a leitura de um trecho da canção. Após a leitura, foi perguntado aos alunos se eles poderiam relacionar a letra da música com o que estavam estudando. Depois de os alunos ouvirem a canção, os pesquisadores solicitaram que grifassem as palavras que se relacionavam com a Física e a Cinemática. Foi aberta uma roda de discussão, em que os alunos puderam fazer uma comparação qualitativa, entre a letra da música e os mapas mentais (construídos no primeiro encontro). Ao desenvolver essas atividades, foram procurados aspectos que envolvessem algumas das concepções alternativas que eles apresentaram na aula anterior sobre a Cinemática. Segundo Ausubel (2003), os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa têm fundamental importância no processo de desenvolvimento da aprendizagem. Após as discussões, os pesquisadores escreveram alguns exercícios, na lousa, sobre o Movimento Uniforme para serem respondidos em duplas. Ao terminarem essa atividade foi solicitado aos alunos que entregassem as respostas aos pesquisadores.

Na quarta aula, os alunos assistiram a um vídeo intitulado: "A Física e o Cotidiano", elaborado e produzido pelo Grupo de Trabalho de Produção de Conteúdos Digitais Educacionais da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Após o término do filme, os alunos foram indagados sobre as impressões que eles tiveram a respeito do assunto. Alguns alunos, por exemplo, disseram que:

**Aluno C10:** Achei legal!

**Aluno C9:** Achei bom! Deu pra tirar muitas dúvidas.

(Diálogo entre professor e aluno)

Após os alunos relatarem suas impressões, foi solicitado que fizessem novas atividades. Ao final, os pesquisadores parabenizaram os estudantes pelo interesse em aprender e confirmaram o próximo encontro.

No quinto encontro, foram revisados, com os alunos, os conceitos estudados nas aulas anteriores. Os pesquisadores indicaram que as atividades fossem realizadas individualmente com o entendimento que cada um tinha a respeito dos conceitos abordados. Logo após essa discussão, os alunos foram levados à quadra de esportes para a realização de uma aula diferente das vivenciadas por eles durante o ano letivo. Chegando lá, os alunos receberam uma trena de 20 m de comprimento, em que indicaram para os pesquisadores terem conhecimento sobre como utilizar, logo foi solicitado pelos pesquisadores que fizessem a medida da quadra (comprimento x largura).

Posteriormente, foi solicitado que os alunos C2 e C5 ficassem de frente um para o outro, e que os outros estudantes observassem no período de 10 segundos, sendo utilizado o cronômetro dos celulares dos alunos, o que acontecia com as posições desses dois alunos. Decorrido o tempo de 10 segundos, os alunos disseram que não houve alteração das posições de seus colegas e que a aluna C5 estava em repouso em relação ao aluno C2. Após essa resposta, foi solicitado à aluna C5 que andasse para o outro extremo da quadra, segurando a trena, e que os outros alunos observassem a caminhada num intervalo de tempo de 30 segundos. Após esse tempo, foi perguntado aos alunos qual era o estado da colega em relação ao aluno C2 e, então, eles responderam que ela estava em movimento.

Durante essa aula, foi indagado aos alunos sobre o conceito de referencial, e eles responderam que o aluno C2 estava fixo na quadra, enquanto a aluna C5 se movimentava na quadra de esportes. Durante toda a aula, utilizou-se o processo da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, proposto por Ausubel (2003), visando a sistematizar semelhanças e diferenças entre os conceitos de Cinemática. Após o término da aula, os pesquisadores solicitaram que alguns alunos falassem sobre as suas impressões a respeito dessa atividade, sendo que se obteve as seguintes respostas:

**C1:** *Foi bom! Porque nós pudemos ver o que era movimento, se estava parado, movimentando. A aula foi bem melhor do que em sala de aula. Medimos comprimento, largura.*

**C2:** *Sobre a aula de ontem, eu achei uma coisa mais desenvolvida! Porque a gente praticou e pelo que fez (na atividade desenvolvida durante a aula na quadra de esportes) deu para entender melhor sobre distância e velocidade, muito legal.*

**C5:** Assim! Foi muito proveitoso. Deu para tirar algumas dúvidas e tinham coisas que pensava que era e foi muito esclarecedor, tiramos dúvidas e a gente aprendeu mais, foi bem explicado. É bom porque foi prática, às vezes, na prática, aprende mais do que na teoria.

**Pesquisador:** Durante a atividade na quadra de esportes, vocês entenderem algum conceito de física?

**C5:** Deu para entender! às vezes confunde velocidade com movimento, e deu para esclarecer todas as minhas dúvidas.

**C9:** Foi muito interessante tirar as dúvidas sobre velocidade e distância. Eu estava com muitas dúvidas ontem, agora estou entendendo mais sobre velocidade e distância.

**C8:** A aula de ontem, eu gostei, pois, tirou minhas dúvidas e nós estudamos sobre velocidade, ..., achei ótimo.

**C7:** Eu achei muito legal! Gostei e aprendi muito com a aula. Foi legal, ali deu para a gente aprender mais. Eu tinha dúvida sobre movimento e distância.

**C10:** Foi legal a aula, porque “esclareceu” mais um pouco. A dúvida que eu tinha era no movimento, velocidade e tempo.

(Diálogo entre professor e aluno).

Após esses relatos, os pesquisadores enfatizaram que o movimento uniforme (MU) representa o deslocamento de um corpo a partir de determinado referencial com velocidade constante. Neste caso, a velocidade escalar média  $v$  é definida, segundo Alonso e Finn (2023, p. 4), como “a razão entre o espaço percorrido  $\Delta S$  e o tempo necessário para percorrê-lo  $\Delta t$ ”.

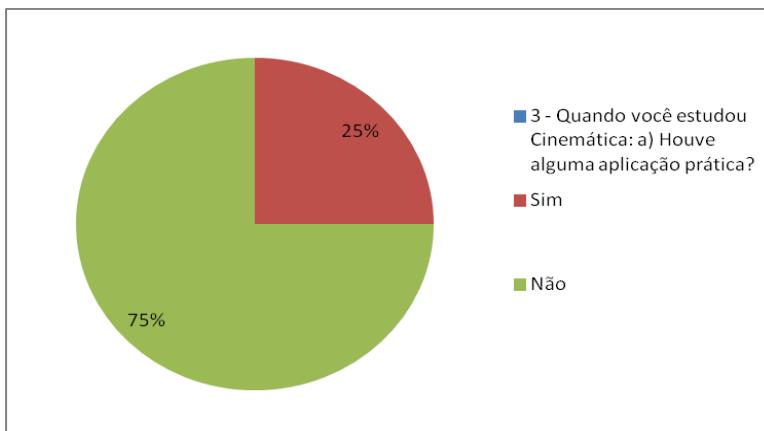
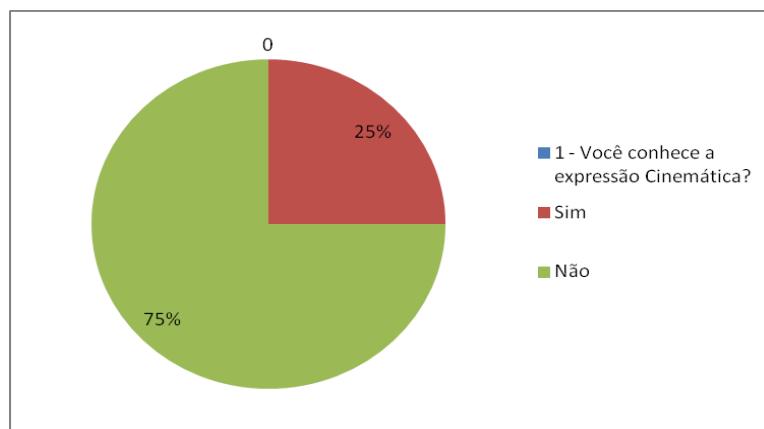
No sexto encontro, os alunos foram instigados a falar sobre a função horária do espaço e a discutirem a respeito dos assuntos estudados nas aulas anteriores. Apesar dos pesquisadores aguardarem por um instante, os alunos não conseguiram lembrar-se dos assuntos estudados. Assim sendo, decidiu-se iniciar uma aula expositiva dialogada, com a utilização da lousa e pincel, para que os estudantes pudessem relembrar esse conteúdo. Buscou-se, a todo o momento, fazer o processo da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa dos conceitos, objetivando que os alunos fizessem referência ao conteúdo de Função do 1º Grau (Função Afim), já previamente visto em aulas anteriores.

No último encontro, foi aplicado um pós-teste em que os pesquisadores solicitaram aos alunos que respondessem de acordo com seu entendimento sobre os conceitos básicos de Cinemática. Após o término da tarefa, os pesquisadores parabenizaram os alunos pelo empenho em aprender.

## 4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados e as análises obtidas por meio do pré-teste e pós-teste, após aplicação da sequência didática. No quadro 2, estão as perguntas elaboradas pelos pesquisadores sobre Cinemática, para verificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo estudado. Na figura 1, também estão representadas, respectivamente, as respostas dos alunos sobre Cinemática.

**Figura 1:** Respostas do Pré-Teste: questões sobre Cinemática



**Fonte:** Produção dos autores (2017)

Verifica-se, na figura 1, que 75% dos alunos do Eixo – VII não conheciam a expressão Cinemática. As respostas eram esperadas devido à programação da grade curricular para os alunos da EJA no Eixo – VI, pois, no ano anterior, os alunos estudaram conteúdos relacionados às Ciências Humanas (Português, Inglês, História etc.). Logo, a aplicação do questionário sobre os conhecimentos prévios dos alunos mostra-se fundamental para uma adequação na maneira de ensinar novos conteúdos. Diante das respostas dos alunos, os pesquisadores reformularam a sequência de ensino visando construir subsunções (Ausubel, 2003) para os conceitos de Cinemática.

Apresentam-se, no quadro 2, as perguntas, após a aplicação da sequência didática, com intuito de obter evidências de aprendizagem sobre os conceitos iniciais de Cinemática.

**Quadro 2:** Perguntas e respostas sobre os conceitos de Cinemática

Perguntas	Respostas
1. Escreva com suas palavras o que você entende por movimento?	C1. Caminhar de um lado para o outro; C2. É tudo aquilo que se desloca de um lugar para outro; C5. Movimento é todo objeto que se locomove ou se movimenta; C7. Entendo que movimento é se deslocar de um lugar para o outro; C8. Movimento é o deslocamento de um corpo; C10. É tudo que se move de um lugar para outro; C11. É quando você está se movimentando.
2. O que você entende sobre movimento uniforme?	C1. Caminhando sem parar; C2. Quando uma partícula mantém a mesma velocidade ou quando uma pessoa ou um objeto se movimenta constante; C5. É quando algo segue na mesma velocidade por um longo tempo; C7. Quando um corpo se movimenta constantemente; C8. É quando um corpo está com bastante Movimento; C10. É quando você se movimenta lentamente.

3. O que você entende por estado de um corpo? 3.1 em repouso?	C1. Parado; C2. Quando o corpo permanece a mesma distância do seu referencial; C5. Quando não está em movimento; C7. Quando o corpo está parado está em Repouso; C8. É quando o corpo está parado sem se movimentar; C9. Sem correr, parado sem movimento o carro está em repouso; C10. Quando o corpo está parado.
4. Como você comprehende a seguinte afirmação: "O corpo realizou uma trajetória".	C1. Andando; C2. É quando um corpo segue em linha reta ou curva; C5. É quando um corpo fez uma viagem ou que se deslocou de um lugar para outro; C7. Deslocamento, velocidade, distância e referencial; C8. Quando o corpo está em velocidade; C10. É quando o corpo se desloca para outro lugar.
5. O que você entende por deslocamento de um corpo?	C2. Quando um corpo se desloca de um lugar para outro; C5. Que um corpo está em movimento; C7. Quando ele se desloca de um lugar para outro; C8. É quando se desloca de um lugar para outro.
6. Explique, caso exista, a diferença entre trajetória e deslocamento.	C2. O deslocamento é quando aumenta a distância percorrida e, trajetória é quando o corpo segue em linha reta; C5. Acho que deslocamento e trajetória são as mesmas coisas; C7. Não há diferença entre trajetória e deslocamento; C8. Elas são as mesmas coisas; C10. Trajetória e deslocamento significam a mesma coisa para Física.
7. O que você entende por velocidade de um corpo?	C2. Quando acelera, a velocidade aumenta conforme o tempo, mais rápido será a velocidade; C5. É o tempo e a distância gasta em uma trajetória; C7. Quando estamos correndo o corpo está em velocidade; C8. Quando um corpo está correndo, está em velocidade; C9. O corpo deve ter velocidade; C10. É quando o corpo está se movimentando do ponto referencial.

**Fonte:** Produção dos autores (2017)

Conforme as respostas apresentadas pelos alunos, no quadro 2, pode-se verificar alguns indícios de aprendizagem, com respostas mais elaboradas do que no início da atividade. Será apresentado um comparativo, entre alguns conceitos, antes e depois da intervenção. Dessa forma, para verificar a compreensão inicial dos alunos, elaborou-se a seguinte pergunta:

**3b.** *O que você entende por estado de um corpo em movimento? A essa pergunta, sete alunos apresentaram respostas, sendo que, antes da intervenção, definiram movimento, como sendo:*

**C1:** Caminhar de um lado para o outro.

**C2:** Quando um corpo se desloca de um lugar para outro.

**C5:** Movimento é todo objeto que se locomove ou se movimenta.

**C7:** Quando estamos andando, estamos em movimento.

**C8:** É quando um corpo está com bastante movimento.

**C9:** Quando uma pessoa faz muitos movimentos.

**C10:** É tudo que se move de um lugar para outro. É quando você está se movimentando.

(Diálogo entre professor e aluno).

Vale salientar que, após as atividades realizadas durante a intervenção, os alunos reformularam esse conceito, o qual se acredita estar associado ao senso comum, conforme as seguintes respostas:

**C5:** Quando um corpo se movimenta, ou seja, se desloca de um lugar para outro.

**C7:** Quando estamos andando, estamos em movimento.

**C8:** É quando o corpo está se movimentando.

(Diálogo entre professor e aluno).

Considerando as respostas dos alunos C2 e C10, observa-se que essas respostas haviam se aproximado da definição de movimento. De acordo com Alonso e Finn (2023), o conceito de estado de repouso ou de movimento de um corpo é relativo, uma vez que ambos dependem da escolha do corpo que serve como referência. Foram observadas as seguintes respostas,

**C2:** Quando o corpo se distancia do seu ponto de referência.

**C10:** É quando o corpo está se movimentando do ponto de referência.

(Diálogo entre professor e aluno).

Pode-se observar que, apesar de os alunos não citarem o tempo, os estudantes trazem a ideia de referencial como ponto de partida do corpo.

Já sobre o entendimento de movimento uniforme, objetivou-se analisar as concepções dos alunos acerca desse conceito, que, de acordo com Alonso e Finn (2023, p. 84): “Se a velocidade permanece constante, o movimento é dito uniforme”. Antes da intervenção, alguns alunos definiram movimento uniforme, como sendo:

- C1:** *Caminhando sem parar.*  
**C7:** *Quando estamos andando, estamos em movimento.*  
**C8:** *Quando o corpo está em velocidade.*  
**C9:** *O corpo deve ter velocidade.*  
**C10:** *É quando você se movimenta lentamente.*  
(Diálogo entre professor e aluno).

Após as atividades realizadas durante a intervenção, os alunos reformularam esse conceito, de acordo com Alonso e Finn (2023), conforme as seguintes respostas:

- C2:** *Quando uma partícula mantém a velocidade ou quando uma pessoa ou um objeto se movimenta constantemente.*  
**C5:** *É quando algo segue na mesma velocidade por um longo tempo.*  
**C7:** *Quando um corpo se movimenta constantemente.*  
*E também, nas respostas sobre a trajetória de um corpo:*  
**C2:** *É quando um corpo segue em linha reta ou curva.*  
**C5:** *É quando um corpo faz uma viagem ou se desloca de um lugar para outro.*  
(Diálogo entre professor e aluno).

Porém, observa-se, ainda, que muitas respostas estão ligadas ao senso comum, à vida cotidiana dos alunos, como, por exemplo:

- C7:** *Quando estamos andando, estamos em movimento.*  
**C8:** *É quando o corpo está se movimentando.*  
(Diálogo entre professor e aluno).

Numa primeira análise, os dados evidenciam que, nas atividades realizadas, durante a intervenção, os alunos demonstraram uma melhor compreensão de alguns conceitos científicos, os quais poderão ser ancoradouros para o entendimento dos conceitos de Cinemática. No primeiro momento do desenvolvimento do trabalho, conforme mostra o gráfico 1, apenas 25% da turma respondeu, no pré-teste, que conhecia a palavra “Cinemática”. Entretanto, verifica-se que as respostas dos participantes ao pós-teste e na construção dos mapas mentais dão indícios da compreensão mais elaborada sobre o termo. De acordo com Moreira (2006), a UEPS será somente considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa. Não restam dúvidas que aplicar o questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, em relação aos conceitos de Cinemática, foi importante para poder analisar se os alunos tinham os subsunções necessários para execução da tarefa.

Por isso, resolveu-se modificar a sequência de ensino e realizar a construção dos subsunções por meio de música, vídeo e outras estratégias, visando a tornar a aprendizagem significativa. A formulação organizacional dos conteúdos e a metodologia de ensino utilizada podem ter favorecido a melhor compreensão dos conceitos abordados. Segundo Ausubel (1980; 2003), o novo conhecimento só é incorporado à estrutura cognitiva do aluno à medida que interage com conceitos relevantes já existentes nela, denominados conceitos subsunções. Diante disso, este trabalho aponta que a compreensão dos alunos sobre os conceitos básicos de Cinemática foi melhorando, gradativamente, a cada atividade proposta, uma vez que, paulatinamente, os discentes foram adquirindo ideias que serviam como ancoradouro para os conhecimentos subsequentes. E, ao final do processo, a análise dos dados evidencia a construção de diferentes subsunções que servirão de base para novas aprendizagens.

Assim, no que concerne à questão norteadora apresentada na introdução deste trabalho, entende-se que a proposta de desenvolver uma UEPS foi pensada a fim de modificar a metodologia de ensino, de forma tradicional, ou seja, com a utilização apenas da lousa e pincel. A intencionalidade de construir a UEPS foi possibilitar que o ensino e a aprendizagem de conceitos físicos fossem construídos a partir de diferentes linguagens e ferramentas didáticas. Portanto, acredita-se que propostas dessa natureza apresentam maior potencial para motivar os alunos, visto que se aproximam dos recursos, da linguagem e da dinâmica que os estudantes vivenciam em seu cotidiano. Portanto, acredita-se que, diante das atividades apresentadas durante a intervenção pedagógica e das respostas mais elaboradas dos alunos aos questionamentos, os objetivos da implementação da UEPS foram atingidos.

As atividades foram realizadas conforme os pressupostos da TAS de David Ausubel, cabendo destacar que se aplicou o processo da *diferenciação progressiva* e da *reconciliação integrativa* durante a intervenção pedagógica toda. Dessa forma, os alunos puderam perceber diferenças e similaridades entre os conceitos/ideias estudados e, durante a intervenção, os pesquisadores sempre começavam dos conceitos mais gerais para os mais específicos.

Conforme os dados da pesquisa, infere-se que houve indícios de aprendizagem nos doze alunos participantes da investigação. Acredita-se que isso, de forma geral, pode ter acontecido devido ao uso da UEPS combinada à TAS. Neste trabalho, criou-se um caminho para organizar de maneira mais profícua o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos/ideias de Cinemática.

## 5 CONCLUSÃO

A proposta em desenvolver uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) foi pensada de modo a modificar a metodologia de ensino tradicional, ou seja, com a utilização apenas da lousa e pincel. A intenção ao construir a UEPS era possibilitar que a aprendizagem de conceitos físicos fosse uma construção feita a partir de diferentes linguagens e ferramentas didáticas. Considera-se que propostas dessa natureza

apresentam maior possibilidade de motivar os alunos, uma vez que se aproximam dos recursos, da linguagem e da dinâmica que os estudantes do Ensino Médio processam.

Ao construir a sequência didática com aulas contextualizadas e a partir dos princípios ausubelianos, os alunos puderam confrontar os seus conhecimentos prévios com os “novos” conhecimentos. Além disso, eles realizaram sistematizações profícias a partir de conceitos que não eram científicos, mas do dia a dia, balizados pela contextualização e exemplificações vinculadas à metodologia aplicada neste trabalho. O resultado dessa etapa inicial do trabalho aponta que a SD desenvolvida favoreceu, de forma positiva, o processo de aprendizagem dos discentes.

Mediante a análise das falas dos aprendizes, observou-se que os alunos realizaram as suas tarefas envolvendo o seu cotidiano e as ideias científicas trabalhadas. Destaca-se que o trabalho realizado aqui pode contribuir para ampliar os estudos sobre a utilização de material didático no ensino de Física para os alunos da EJA.

Segundo os dados apresentados, a atividade aplicada permitiu obter indícios de aprendizagem significativa dos conceitos de Cinemática trabalhados. Como limites da pesquisa, aponta-se para o fato da amostra ter sido reduzida, o que acabou não dependendo dos pesquisadores porque a Turma era pequena (*i.e.*, 12 alunos); além da quantidade insuficiente de computadores para propor atividades com uso de *software* (*Word*, *Excel*, *Modellus*, etc.) na escola, haja vista que, de quinze máquinas que deveriam estar aptas a serem utilizadas no laboratório de informática, apenas sete estavam em condição de utilização pelos alunos, consequentemente, limitando a quantidade de estudantes que poderiam realizar atividades individualmente.

## Referências

- ALONSO, M.; FINN, E. J. PET FÍSICA UNIFAP (Coordenação). **Problemas resolvidos de Física:** Volume 1 – Mecânica Parte 1 Cinemática. Macapá: Unifap, 2023. 58 f.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología Educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2013.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar:** a mudança na escola. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v. 45, Pelotas, 2013.

FERREIRA, M. A.; MÜNCHEN, S. A contextualização no ensino de ciências: reflexões a partir da Educação do Campo. Dossiê Educação do Campo e suas Interfaces com o Ensino de Ciências. **Revista Insignare Scientia (RIS)**, v. 3, n. 4, p. 380-399, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GIOVANETTI, M. A. **A formação de educadores de EJA:** Diálogos na EJA. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GOMES, D. C.; SOUZA, K. S. de. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) e a aprendizagem da oxirredução. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. I.]**, v. 11, n. 1, p. e23004, 2023.

HADDAD, S. **Por uma nova cultura de Educação de Jovens e Adultos, um balanço de experiências de poder local.** Novos caminhos em Educação de Jovens e Adultos - EJA. São Paulo: Global, 2007.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. **O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências:** análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LOBATO, D. F.; MELO, R. J.; ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. Estágio docência em educação do campo na educação de jovens e adultos. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. I.]**, v. 11, n. 1, p. e23086, 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

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

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS.** Versão 6.0. Original a ser submetido à publicação. [s.l.; s.d.]. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SANTOS, Daniel de. Jesus Melo. **O uso do software Modellus no ensino de física para jovens e adultos.** Orientador: Sérgio Luiz Bragatto Boss. 2017. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2017.

SILVA, C.; MÜLLER, T. Atividades contextualizadas na aprendizagem Matemática por meio da educação pela pesquisa: dificuldades e contribuições. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 5, p. 164-180, 22 dez. 2022.