

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ELETROMAGNETISMO: RPG PROMOVENDO EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

PROPOSAL FOR A DIDACTIC SEQUENCE ON ELECTROMAGNETISM: RPG PROMOTING SCIENCE EDUCATION

Carlos Teixeira da Silva¹ 1
Efraim de Alcântara Matos² 2

Resumo: *Objetivou-se, nessa investigação, propor uma sequência didática, no ensino de eletromagnetismo utilizando o RPG (Role-playing game). A sequência foi proposta para ser desenvolvida em três sessões didáticas organizadas, partindo de dimensões epistêmica e pedagógica, para trabalhar conceitos de campo eletromagnético e indução eletromagnética. A articulação dessas sessões permite realizar adaptações a partir dos comportamentos dos alunos em resposta a elas, tornando atrativos os conteúdos supracitados. Com abordagem qualitativa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica que apontou a necessidade de trabalhos sobre o ensino de Física utilizando o RPG como instrumento didático. A aplicação da sequência possibilita, ao professor, exercer a função de mediador dos conteúdos e ao aluno ser protagonista, aprendendo de maneira lúdica. Isso contribuirá para uma formação mais completa e que dê conta das demandas sociais por uma escola mais atrativa ao estudante.*

Palavras-chave: *Ensino de Física. RPG. Sequência Didática.*

Abstract: *The aim of this research was to propose a didactic sequence for teaching electromagnetism using role-playing games (RPGs). The sequence was proposed to be developed in three didactic sessions organized based on epistemic and pedagogical dimensions, to work on the concepts of electromagnetic field and electromagnetic induction. The articulation of these sessions allows adaptations to be made based on the students' behavior in response to them, making the aforementioned content attractive. With a qualitative approach, a bibliographical survey was carried out which pointed to the need for work on teaching physics using role-playing games as a didactic tool. The application of the sequence allows the teacher to act as a mediator of the content and the student to be the protagonist, learning in a playful way. This will contribute to a more complete education that meets social demands for a school that is more attractive to students.*

Keywords: *Physics teaching. RPG. Didactic Sequence.*

1 Graduado em Física pelo (IFCE). Atualmente é professor da EEEP Wellington Belém de Figueiredo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4689916787370733> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8827-2526> . Email: teixeiracarlosb.j@gmail.com

2 Doutor em Ensino pela (UFC), mestre em ensino pela (UERN), mestre em Matemática pela (UFERSA), graduado em matemática pela (UFERSA). Atualmente é professor EBTT no (IFCE). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4179298512974019> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2422-1620>. Email : efraimmat@gmail.com

Introdução

O ensino pode ser compreendido como uma forma de instrução em um sistema estabelecido de conhecimentos, princípios e ideias que são construídos com alguém. No que se refere ao ensino de Ciências, na educação básica, este tem como objetivo principal o entendimento de ciência e sua influência no mundo e na interação deste com a sociedade. Na disciplina de Ciências, nos anos finais do Ensino Fundamental, começam a ser trabalhados conteúdos mais específicos de Física, objetivando que os discentes entendam os fenômenos da natureza em seu entorno. Assim, proporciona o entendimento do mundo de acordo com a ciência, sendo importante ressaltar que não se trata de dar ênfase aos cálculos, mas ao entendimento desta área de conhecimento no mundo e a sua presença no cotidiano (Constantin Júnior, 2017).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), no ensino médio, a Física é ofertada de forma particular como uma disciplina distribuída nos três anos com conteúdos como os de Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Eletromagnetismo, entre outros. Por conseguinte, apresenta competências para entendimento e percepção de fenômenos tecnológicos presentes no cotidiano como também em espaços mais distantes da nossa realidade visível a partir de princípios e leis. Para Ricardo e Freire (2007) a Física deve ser discutida a partir de um processo de desenvolvimento diante do contexto histórico que vem dando segmento, além de se articular ao uso da tecnologia. Disso, espera-se que, ao final do ensino médio, o aluno tenha uma visão desta ciência como responsável pela sua formação e atuação como cidadão, além de ser um instrumento para a compreensão de acontecimentos no espaço em que vive.

Logo, uma das metodologias que podem ser utilizadas no planejamento docente, para que esses objetivos sejam atingidos e ocorra uma real alfabetização científica, é a Sequência Didática, doravante denominada SD. Esta vem ganhando espaço por ser considerada uma possível saída para trabalhar conteúdos tidos como difíceis pelos discentes e desafiadores aos educadores, inclusive em instituições que possuem poucos recursos para desenvolvimento das atividades de ensino. Cid et al. (2021) defendem que a SD apresenta uma representatividade no desenvolvimento de iniciativas pedagógicas, por ter sido constituída a partir do planejamento de várias atividades com propósitos de aprendizagem em contextos diferentes.

Assim, é possível perceber como tal metodologia de ensino é capaz de abarcar e representar a realidade das aulas na disciplina de Física na educação básica. Por apresentar desafios para o professor, exige um planejamento de ensino que seja capaz de lhe permitir desenvolver, com os alunos, atividades dinâmicas e articuladas em virtude das dificuldades destes em compreender a disciplina, desde seus conceitos a suas aplicações, e de ter conhecimentos básicos a respeito dessa ciência.

Portanto, a SD, no que tange ao ensino de Ciências, proporciona a construção de linhas de raciocínio a respeito da sua utilização teórica e prática, perpassando pela formação científica, investigação e pesquisa, sendo um processo dialético de produção de saber, analisando as prioridades de cada momento, verificando o que, e como determinado conteúdo pode ser ensinado. Dessa maneira, opera gerando possibilidades de proposição de soluções para os problemas, desde o levantamento ao teste de hipóteses, que emergem na prática educacional, podendo validar na prática o que foi visto teoricamente (Matos; Lima, 2022).

A Física, no Ensino Médio, é geralmente considerada pelos estudantes como uma disciplina difícil, seja pela aplicação através da demonstração de leis, equações, seja pela quantidade de conteúdo distribuída em uma carga horária pequena ao que se propõe. Logo, considera-se necessária a adoção de metodologias que permitam ao aluno aprender de maneira lúdica, fácil de interpretar, não deixando de problematizar as situações envolvidas (Silva Filho; Ferreira, 2022). Daí que a Física, enquanto disciplina da educação básica, pode ser favorecida pela aplicação de conteúdos em sala de aula, correlacionando-os com discussões prévias, o que permite ao professor o trabalho a partir de várias metodologias de ensino, como sequências didáticas, que sejam capazes de desenvolver um potencial ensino da disciplina.

Como os jovens consideram jogos algo interessante e divertido e, em contrapartida, o ensino de Física complexo e longe de sua realidade tornando-se algo difícil de entender (SABKA, 2016), uma abordagem possível aliada à SD, seria sua intersecção com o uso jogos como estratégia

de ensino. Essa ideia é defendida também por Souza (2020) que acredita que o ensino desenvolvido a partir de uma sequência didática pode trazer bons resultados, se o professor organizar e aplicar os conteúdos relacionando a algo do conhecimento/interesse dos discentes como jogos.

Ainda deve-se ter em mente que o ensino de Física, na educação básica, deve ser desenvolvido relacionando a teoria com a prática como ressalta Moreira (2018). Nesse sentido, busca-se uma abordagem que permita ao aluno investigar cientificamente, promovendo uma base desenvolvimentista para sua aprendizagem, construindo elos entre sua realidade e aquilo que estuda enquanto conhecimento prescrito curricularmente.

A respeito da necessidade de mudança nas metodologias de aplicação, Moreira (2021) sugere que o ensino deve permitir ao aluno a ser crítico e livre para aprender, porém, com responsabilidade e sendo orientado nesse processo, para que se evite a adoção de medidas não científicas e que recaiam numa inviabilidade da construção do conhecimento (Matos; Scipião; Tôres, 2023). Dalmolin (2018) apresenta uma Sequência Didática, no entanto não permite que os alunos interajam entre si durante a aprendizagem em sala de aula, algo estimulado por Matos, Scipião e Tôres (2023). Mas, nenhum desses opta por articular a proposta da sequência didática sendo mobilizada enquanto ferramenta de ensino a partir de um jogo de RPG o que permite a interação e aprendizagem dos alunos a respeito da disciplina trabalhada.

Com o intuito de avançar nas discussões sobre o ensino de Física onde os discentes aprendam de maneira significativa e possam enxergá-la no cotidiano, este trabalho objetiva construir e propor uma Sequência Didática utilizando um jogo de Role-playing game (RPG) para o ensino de Eletromagnetismo. Espera-se que, a partir dessa sequência, sejam superadas algumas das dificuldades de aproximação da Física com as realidades dos alunos, potencializando aprendizagens e dinamizando os processos de ensino.

RPG e Ensino de Física

RPG é a sigla de Role-Playing game que em tradução livre significa jogo de interpretação de papéis. Em sua dinâmica, não apresenta necessariamente rivalidade entre jogadores, podendo, pelo contrário, apresentar um viés de proposição de solução de problemas, desvendando mistérios a partir de interpretação e desenvolvimento de habilidades dos jogadores mediante as regras estabelecidas pelo jogo (Grando; Tarouco, 2008).

No Brasil, o primeiro trabalho publicado sobre jogo de interpretação de papéis foi o “Aventuras Fantásticas” no ano de 1991, pela editora Saraiva (Schmit, 2008). Para ter um bom desenvolvimento é necessário que os jogadores interajam com o narrador a partir de um sistema de regras que são estabelecidos. Portanto, entende-se que o RPG pode estar envolvido em vários contextos, exigindo de seus jogadores conhecimentos prévios dentro da temática do jogo independente da forma como está sendo trabalhado, seja a tradicional, aventura-solo eletrônico ou *live action*.

Estimula, assim, que os jogadores façam bastante leituras para compreender as regras do jogo, pois apesar de ser considerado livre apresenta regras a serem seguidas (Cabalero; Matta, 2006). Disso, pode-se entender pelas características do jogo que ele é capaz de operar como ferramenta para aplicação de conteúdos em sala de aula, independente da disciplina, uma vez que proporciona a interação entre o professor e os alunos e principalmente permite que os alunos interajam e tenham domínio dos conteúdos estudados (Cunha, 2013). Tal abordagem se assemelha bastante com a investigação científica, onde leituras são realizadas, hipóteses são levantadas e testadas, diálogos são estabelecidos que culmina em proposição de ação.

A Física é uma disciplina que podemos articular a esses elementos teóricos dos jogos como o RPG. Enquanto ramo das Ciências da Natureza, ela está fracionada entre Clássica e Moderna. A primeira compreende teorias de Ondulatória, Termodinâmica e Eletromagnetismo, por exemplo, enquanto a outra abrange teorias como Mecânica Quântica, Óptica, Relatividade. dos conteúdos de Física. O Eletromagnetismo trata-se de um ramo da Física que estuda de maneira unificada sobre os fenômenos da Eletricidade e do Magnetismo. Tal união aconteceu quando Oersted em 1820 provou a produção de um Campo Magnético em torno de um fio percorrido por uma Corrente Elétrica e assim passou a ser trabalhado nos livros de Física Geral (Gardelli, 2018).

No que se refere ao RPG no ensino de Física, ele pode ser trabalhado de maneira coletiva, articulando diversos conteúdos que fazem parte desta ciência, mas não se restringindo a esses, podendo promover uma abordagem interdisciplinar tão importante para o conhecimento (Matos; Lima, 2022). Esse trabalho articulado pode permitir a compreensão de fenômenos físicos, dando acessibilidade aos alunos para construir uma visão de mundo capaz de ser utilizada por eles futuramente, enxergando o conhecimento e rejeitando abordagens e hipóteses não científicas (Matos; Scipião; Tôrres, 2023). Também possibilita aos alunos uma maior intimidade com a aprendizagem a partir do jogo, utilizando tarefas e eventos que os discentes já têm conhecimento fora da sala de aula. Possibilitando a mudança de posição de desempenho do aluno de mero espectador para protagonista de sua aprendizagem (Nascimento Júnior; Pietrocola 2005).

Assim, vemos que o RPG apresenta em seu contexto uma forma de construir significados ao que já vem sendo trabalhado na sala de aula, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, bem como seus interesses para o desenvolvimento de habilidades, configurando uma aprendizagem significativa, conforme defendido por Ausubel (1982). O alerta que fica é que, mesmo trabalhando com jogos, se os conteúdos forem trabalhados em um contexto diferente, e sim de forma desinteressante e/ou desmotivadora para os alunos, eles não conseguirão associar com fenômenos do seu cotidiano. Isso implica a necessidade de uma problematização que estimule os alunos a construir conhecimentos e que estes não sejam mobilizados de forma isolada como é visto no ensino tradicional onde os conteúdos são apresentados aos discentes de forma cristalizada (Leão, 1999).

Sequências Didáticas

Uma maneira de superar essa realidade de fragmentação de saberes e desenvolver uma aprendizagem significativa é através da construção e aplicação de Sequência Didática (SD). Entendida como um trabalho que, organizado por uma série de atividades elaboradas juntamente com uma análise de como elas (se) articularão (a)os saberes, permite realizar adaptações perante os comportamentos dos alunos frente a elas, tornando atrativos os conteúdos estudados em sala de aula (Rosa, 1998). Analisando, de forma sistemática e consecutiva, os elementos que constituem a sequência, sua aplicação, seus resultados e sua relação com o planejamento escolar, segundo a abordagem sociocultural, podemos entender o melhor caminho e quais atividades devem ser trabalhadas para se desenvolver a proficiência dos discentes (Cavalcanti; Ribeiro; Barro, 2018).

É possível perceber, a partir do trabalho de Dal'Acqua Junior (2022), que a utilização do RPG como uma ferramenta para o ensino de Física permite ao aluno usar a criatividade durante todo o jogo, requerendo uma leitura e um conhecimento prévio a respeito do contexto apresentado. Daí que essa abordagem também explora a imaginação científica, um tema pouco trabalhado se comparado com outros. Barbosa (2002), aponta que uma Sequência Didática consiste em uma série de atividades que criam um ambiente que facilita e torna atrativo o ensino, logo, há uma semelhança nos objetivos e alcance do que propõe o uso do RPG em sala de aula. Assim, podemos definir Sequência Didática como um conjunto de tarefas interligadas entre si, planejadas para ensinar um assunto, etapa por etapa, sendo organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos

Nesse sentido, Reis e Reis (2016) compreendem que o contexto de SD permite dar a devida importância ao processo de construção do conhecimento e não apenas à ciência que está sendo estudada. A SD permite organizar as ideias que serão trabalhadas, planejar as aulas para o melhor entendimento dos alunos e permite que o professor desenvolva como pretende estender suas aulas a respeito do conteúdo mediante a aprendizagem dos alunos.

Um ponto importante de ser levado em consideração é que temos dimensões epistêmicas e pedagógicas em uma SD (Matos; Lima, 2022). Na dimensão epistêmica são levados em consideração a construção e validação dos conhecimentos a respeito do conteúdo e as formas como o indivíduo entende o assunto. Enquanto as dimensões pedagógicas são consideradas os aspectos relacionados ao papel docente, as relações entre docente e discente e entre os próprios discentes, recursos e a

sequência didática (Méheut; Psillos, 2007).

Logo, de toda essa articulação, vê-se que a proposta da SD é baseada nas finalidades da educação, segundo Guzzo e Eusébios Filho (2005), onde se consideram importantes as perspectivas e concepções educativas que contribuem para a emancipação humana. Assim, as instituições de ensino necessitam saber suas funções a respeito de tornar os alunos sujeitos capazes de compreensão em contextos diferentes, levando seus conhecimentos para fora do ambiente da sala de aula.

Além disso, busca-se que as escolas não se limitem ao que é oferecido no livro didático, por exemplo, para trabalhar, pois acaba promovendo um ensino tradicional onde o aluno executa apenas uma reprodução do que o professor enuncia. Daí, o discente não tem seus direitos e conhecimento de como o seu protagonismo pode proporcionar efeitos, transformando e desenvolvendo o contexto social em que está inserido (Guzzo; Eusébios Filho, 2005).

Metodologia

A proposta da sequência didática trata-se de uma pesquisa básica, segundo Del-Masso, Cotta e Santos (2014), por apresentar-se como um acréscimo de conhecimento em um determinado tema. Os seus objetivos a caracterizam como exploratória pois, segundo Andrade (2010), permite maior conhecimento sobre um determinado tema, uma vez que facilita a construção de hipóteses e estratégias para novas proposições. Tal investigação é de abordagem qualitativa por expor dados de forma específica por quem executa a pesquisa (Appolinario, 2009). Como aponta Silveira (2011), por levar em consideração buscar um levantamento de dados já existentes, trata-se de uma pesquisa bibliográfica.

A sequência trabalhará com o uso de jogos de RPG nos conteúdos ligados ao eletromagnetismo, no ensino de Física no Ensino Médio, mas não necessitando se restringir só a ela. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é importante que os discentes percebam que há “diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2018, p.537)”.

Além disso, em suas habilidades, defende que o aluno precisa saber “(EM13CNT307) analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis (BRASIL, 2018, p.545)”. Portanto, julga-se necessário que o docente desenvolva com os seus alunos tais habilidades, promovendo o aprendizado deles, devendo existir diferentes propostas de como os discentes irão aprender nos mais variados contextos. Nessa perspectiva, entra o conceito da aplicação do RPG operando como ferramenta do ensino de Física de maneira específica na parte de eletricidade e magnetismo na proposição da sequência.

Para a elaboração da S.D. foi considerada a união entre os preceitos do jogo de RPG com o que se refere aos objetivos de sequência, pois, segundo Méheut e Psillos (2007), é importante propor assuntos relevantes e que pertençam ao contexto que os alunos estão inseridos. Para isso, é necessário que os docentes planejem levando em consideração os aspectos epistêmicos e pedagógicos que relacionam esse tema e permitam a existência de um diálogo flexível entre docente e aluno (Zabala, 1998; Méheut; Psillos, 2007). Silva, Sales e Castro (2019) acreditam que a utilização de metodologias ativas, de maneira específica o uso de jogos, é uma alternativa para aplicação dos conteúdos de Física que permite o aprendizado dos alunos mediante a interação entre alunos e o professor.

Seguindo essa lógica, na proposição da SD, foram elencadas categorias a partir das realidades dos sujeitos e do convívio em sociedade, objetivando que os alunos sejam criteriosos com relação ao entendimento dos assuntos de seu cotidiano desenvolvendo, através do jogo de RPG, a interação entre aluno e professor. O assunto a ser trabalhado foi organizado em quatro sessões didáticas, e conteúdos do ramo da Física que relaciona a eletricidade e o magnetismo, sendo campo eletromagnético, indução eletromagnética que estão ligados pelos princípios de Oersted.

Com relação às dimensões, na epistêmica levou-se em conta a problemática de aprendizagem dos conteúdos de Física pela forma como é abordado e dificuldade de relação entre teoria e prática. O propósito de aproximação do conhecimento científico pautou-se na relação dos conteúdos que compõem o eletromagnetismo. Pretende-se responder a perguntas para satisfazer esta dimensão, como: Onde este conteúdo é visualizado no cotidiano e como ele é apresentado? Já na dimensão pedagógica foram abordadas dinâmicas de ensino, verificando qual a forma mais adequada dos alunos aprenderem e quais as estratégias de ensino serão utilizadas para promover isso.

Resultados e Discussão

Promover a aprendizagem dos alunos a partir de uma sequência didática que utiliza o RPG como ferramenta de ensino exige do professor os conhecimentos de assuntos do cotidiano, bem como científicos.

Para expandir os conhecimentos além de sua área específica, relacionando fenômenos do cotidiano com os conteúdos científicos que serão ministrados, o docente deve ter em suas aulas uma expansão dos conhecimentos. Assim, trabalhar problemáticas próximas da realidade de seus alunos pode promover uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, na escola, devem ser trabalhados temas como um conjunto de informações que levam a construção de uma identidade cidadã vinculando aspectos da sociedade e da vida do aluno (Maldaner et. at, 2007).

Em contrapartida, o ensino tradicional trabalha com aulas muito expositivas, onde o professor é visto como o protagonista da aula, operando como um exemplo desse distanciamento da realidade dos alunos da sala de aula. Com sessões didáticas geralmente focadas na escrita de conteúdos no quadro que devem ser replicados no caderno, o docente vai explicando os conteúdos ou resolvendo questões enquanto os alunos são desmotivados a aprender, mas incentivados a reproduzir. Estes ficam em sala sendo vistos apenas como receptores de informações (Freire, 1996), sem ter direito a construir suas aprendizagens, o que o configuraria como protagonista. Tal modo de ensinar não promove uma aprendizagem significativa dos alunos. Eles aprendem, assim, apenas para tirar notas boas nas avaliações mediante a memorização rápida dos conteúdos (Borges, 2002).

Nesta perspectiva, este trabalho propõe construir uma base para que este tipo de aula possa ser repensado por sessões didáticas, desenvolvida através do jogo de RPG, que irá operar como instrumento de desenvolvimento da aprendizagem significativa. Em determinadas situações, será necessário que o aluno construa conhecimentos acerca dos conteúdos, assim, assumirá uma atitude de protagonismo de sua aprendizagem na sessão, enquanto o professor irá participar como o narrador do jogo, no qual será mediador do desenvolvimento da aula. A aplicação de conteúdo a partir de metodologias ativas também apresenta bom desempenho de acordo com este tipo de aprendizagem (Paiva et.al., 2017), podendo serem mobilizadas outras metodologias associadas.

A ideia de aplicar sessões didáticas, ao invés de aulas, por elas não terem um tempo específico como é definido nas aulas é uma proposição que traz mais abertura aos docentes. Assim, fica a critério do professor, conhecendo sua turma, suas dificuldades, seu nível de maturidade cognitiva, construir a aula a partir da realidade de seus alunos. No Quadro 01, temos apresentada a sequência didática e as dimensões pedagógicas e epistêmicas, sendo estas subdivididas pelos seus pontos principais (Cavalcanti; Ribeiro; Barro, 2018) que serão descritos após o quadro de acordo com o planejamento de cada sessão didática.

Quadro 1 - Sequência didática utilizando um jogo de RPG

Sequência didática	Dimensão epistêmica			Dimensão pedagógica
Sessão didática	Objetivo	Questões norteadoras	Conceitos	Recursos e estratégias
Campo elétrico	<p>Dialogar sobre o conteúdo de campo elétrico e a presença circuitos elétricos no cotidiano.</p> <p>Identificar a presença de circuitos elétricos em uma situação pratica do cotidiano</p>	<p>O que é campo elétrico?</p> <p>Como identificamos a presença de campo elétrico?</p> <p>O que aconteceria com os aparelhos elétricos se não existisse campo elétrico? Isso é possível?</p> <p>Quais os riscos de tentar solucionar um impasse sem dominar os conceitos de campo elétrico?</p>	<p>Campo elétrico: ação de cargas elétricas a partir de elétrons, prótons ou íons.</p> <p>Sistema de cargas elétricas.</p> <p>Interação com carga de prova.</p> <p>Linhas de força: orientações e sentidos.</p>	<p>RPG - Ideias de <i>escape room</i>.</p>
Campo magnético	<p>(Re)Conhecer campo magnético e descobrir as linhas de interação em um ímã.</p> <p>Compreender a capacidade de atração em elementos ferromagnéticos.</p>	<p>Qual a relação e diferença entre campo magnético e campo elétrico?</p> <p>O que é o magnetismo terrestre?</p> <p>O que faz os ímãs apresentarem características magnéticas?</p> <p>O que são objetos ferromagnéticos?</p> <p>Como as linhas de campo magnético estão presentes no cotidiano?</p>	<p>Propriedades e orientação das linhas de indução.</p> <p>Sentidos polos.</p> <p>Linhas de indução e sua visão na natureza.</p>	<p>Desvendar o enigma de pegar uma carteira, utilizando um ímã, cordão, mala de viagem com chave, recipiente grande cheio de água.</p> <p>Utilizar a criatividade do aluno através do protagonismo do aluno e mediação do professor.</p> <p>Permitir a interação dos alunos e trabalho em equipe.</p>
Indução Eletromagnética	<p>Discutir a indução eletromagnética a partir do uso de ferramentas.</p>	<p>Como e quando ocorre o processo de linhas de indução eletromagnéticas?</p> <p>Qual a influência das linhas de indução em uma corrente elétrica?</p> <p>Quais os sentidos de uma corrente elétrica induzida?</p> <p>O movimento de um ímã pode gerar corrente elétrica?</p>	<p>Corrente induzida.</p> <p>Princípios de Oersted.</p> <p>Produção de calor a partir de energia eletromagnética.</p> <p>Experiência e Lei de Faraday.</p> <p>Lei de Lenz.</p>	<p>Fogão por indução eletromagnética.</p> <p>Trabalhar conceitos de sala de aula invertida onde o os alunos vão explicando as situações e o professor vai mediando.</p>

Fonte: Construção própria (2022).

Sessão Didática 01- Campo Elétrico

Com o objetivo de discutir os conceitos envolvidos no estudo do Campo Elétrico, na aula, os diálogos acerca deles ocorrerão a partir de uma suposta experiência vivenciada pelos sujeitos quando precisam entrar em uma sala. Assim, o professor enunciara a situação desses indivíduos ao abrirem a porta, e precisarem ligar as luzes, perceberão que o interruptor está com problemas. Tal problemática só poderá ser solucionada caso eles aprendam o conteúdo de linhas de força e linhas de campo elétrico presentes naquele contexto para tentar solucionar o problema.

Disso, o aluno terá que solucionar a problemática a partir da narração do professor e de investigações e tira-dúvidas com o docente a respeito da presença de campo elétrico nessa situação do cotidiano. Isso contribuirá para processos de ensino e aprendizagem mais horizontais e estimulantes uma vez que os alunos serão levados a questionar as relações interdisciplinares cotidianas envolvidas e dialogar entre si e com o professor para chegar a um ponto comum (Matos; Scipião; Tôres, 2023).

A dinâmica promovida pelas questões norteadoras permitirá aos conceitos emergirem nas discussões durante a sessão do jogo. Como Dal'acqua Junior (2022) ressalta, a utilização do RPG permite ao aluno usar a criatividade e conhecimento durante a aplicação do jogo, o que também é necessário para outras situações curriculares da educação básica. Logo, o discente necessitará começar a discutir como consertar o interruptor e quais conhecimentos físicos são necessários para compreender como ele funciona, bem como se dá o acionamento da luz.

No circuito elétrico, é necessário que exista a ligação de cargas que possuem campos elétricos (Nusseizveing, 2015). Assim, o problema trabalhado tem um fio que está desconectado no interruptor e ele precisa ser consertado através da conexão desses fios com o dispositivo. Com o intuito que seja ligado e, nessa perspectiva, os alunos desvendem o mistério, tem-se a possibilidade de desenvolvimento a percepção de que a presença de luz só é possível na existência do campo elétrico que desenvolve o fluxo de corrente elétrica. espera-se que os alunos investiguem, levantem hipóteses, testem elas e associem com conhecimentos já trabalhados, inclusive em outras áreas. Assim como a luz todos os aparelhos que são ligados a partir de energia elétrica. Ou seja, contribui e é importante para o seu cotidiano.

Logo, o uso do RPG como instrumento de ensino em uma sessão didática, deve ocorrer a partir da interação entre professor, como narrador, com os alunos, sendo eles os personagens. A aprendizagem, assim, se torna dependente do protagonismo do aluno, ou seja, ele constrói o seu aprendizado, diante dos conteúdos da Física que são lecionados a partir da mediação do docente. Com relação à dinâmica do jogo, este permite que sejam desenvolvidos aspectos lúdicos com seu funcionamento envolvendo o discente, estimulando questionamentos, o que possibilita o exercício de sua imaginação de forma aceitável diante da sua vivência (Nascimento Júnior; Pietrocola, 2005) e contribui para um fazer científico, uma vez que a investigação está presente em suas ações de aprendizagem.

A realidade é que o RPG é um jogo colaborativo e social que permite aos alunos compreenderem as disciplinas ministradas, mas também percebendo onde os conteúdos estão presentes no seu cotidiano. Além disso, na sala de aula, em que é desenvolvida a aplicação do RPG como instrumento de ensino, tem-se a possibilidade de o discente desenvolver habilidades relativas ao trabalho em equipe com as orientações do professor. Daí, o discente poderá desenvolver um pensamento crítico, tendo um posicionamento a respeito dos assuntos aplicados em sala, aprendendo a lidar com as pessoas ao seu redor e com diferentes temáticas (Cunha, 2013).

Desta maneira, as metodologias de cunho tradicional, onde a aprendizagem possui um viés de memorização de fórmulas, protagonismo voltado para o docente, ocorrendo por método de transferência, podem ser deixadas de lado, pois não permitem ao aluno ter uma aprendizagem tão relacionada aos problemas de seu cotidiano nem às suas realidades. O discente precisa desenvolver seu aprendizado mediante seu contexto social e seus conhecimentos prévios, com o intuito de utilizar/aprender, de acordo com o contexto em que está inserido (Ausubel, 1982; Leão, 1999). Assim, o RPG, articulado a uma sessão didática, é uma ferramenta que permite que a educação contribua com a aprendizagem, permitindo ao aluno a construção de sua história e contribuição social como defendido por Freire (1996).

Logo, nessa sessão didática, mobilizam-se elementos para que seja estimulada a habilidade, E13CNT106, prevista na BNCC que envolve a necessidade de os alunos conhecerem assuntos relacionados à energia elétrica diante dos recursos oferecidos (BRASIL, 2018). Como a existência de energia elétrica depende do campo elétrico, neste sentido, faz-se necessário que os discentes entendam a presença do mesmo em aparelhos e ferramentas tecnológicas que estão diretamente relacionados à eletricidade em seu cotidiano. Portanto, a partir da narração do professor sobre o enigma e interpretação dos alunos a respeito da presença de campo elétrico, estes conseguirão solucionar o mistério que será ligar as luzes do ambiente.

Sessão Didática 02- Campo Magnético

Será introduzida, nesta sessão, a funcionalidade do campo magnético a partir do interesse do aluno em aprender. O enigma que será aplicado durante a partida de RPG trata de encontrar uma carteira que está em uma mala fechada. Para abrir a mala é necessário que se obtenha a chave construída com material de metal. A chave está dentro de um recipiente consideravelmente grande cheio de um líquido, o que torna impossível de pegar com a mão já que nossos jogadores não sabem se esse material é tóxico ou não a seus personagens.

O aluno poderá, no decorrer do jogo, conseguir um ímã e um cordão para pegar a chave. A ligação entre os saberes em momentos diferentes da história poderá evidenciar para nossos jogadores a importância de conectar diferentes conhecimentos e objetos de aprendizagem que estes têm contato no decorrer de sua história, valorizando, assim, a aprendizagem significativa (Silva; Silva, 2017). Portanto, o assunto a ser explorado relacionará linhas de campo magnético e a sua definição, o que conduzirá os aprendizes a uma demonstração que prova a presença do fluxo magnético entre ímãs e objetos metálicos, mesmo que não seja algo visível sem a ajuda de instrumentos.

O ensino de Física segundo Silva e Silva (2017) é permeado por diversas crenças e inverdades científicas como o terraplanismo e pode ser apresentado aos alunos como algo complexo ou duvidoso o que possivelmente seja um dos motivos para a falta de interesse em compreender os conteúdos e/ou construção de concepções equivocadas a respeito dos assuntos que envolvem a Física. Então, devem-se ser aplicadas, nas aulas, demonstrações e estudos baseados na ciência que provem a existência e onde estão presentes fenômenos físicos. Desta maneira, as questões norteadoras dessa sessão pretendem apresentar aos alunos o fato de que os fenômenos e conceitos de campo magnético podem estar presente no seu dia a dia. Nessa perspectiva, oportuniza-se que seja provado, a partir de uma situação criada no contexto do RPG, que há diversas oportunidades de o aluno aprender na prática conceitos que inicialmente se pensavam puramente teóricos.

Sorte (2018), seguindo essa ideia, defende que, nas aulas de Física, o aprendizado deve ser significativo e isso ocorre quando são articulados assuntos do cotidiano no contexto dos conhecimentos científicos. Disso, o assunto do cotidiano verificado nessa sessão didática será a presença do campo magnético a partir do enigma que envolve uma carteira e objetos encontrados no decorrer do jogo anteriormente. Assim, os discentes terão que desvendar a questão proposta no enigma seguindo a ideia de verificar a presença do campo magnético no ímã, percebendo que ele possui a capacidade de atrair a chave, permitindo pegá-la para abrir a mala e conseguir a carteira desvendando o enigma.

O fluxo de campo magnético é análogo ao fluxo de campo elétrico, sendo uma oportunidade interessante de associação de saberes e de discussão de como essas semelhanças podem contribuir para a aprendizagem. O conceito surgiu com a observação do efeito que um ímã produzia ao seu redor, nomeando-se essa região de Campo Magnético (Almeida, 2020). Daí, na situação abordada, a chave possui elemento magnéticos e apresenta no seu material dois polos, Sul Norte, bem como o ímã. Logo, pode haver uma ligação entre polos opostos do ímã e da chave, sendo eles atraídos, pois polos iguais se repelem e polos opostos se atraem (Hayt Junior; Buck, 2013).

Como no ensino de Física não se deve buscar uma aprendizagem de apenas conteúdos disciplinares, urge o desenvolvimento de conhecimentos que emergem junto dos alunos,

possibilitando a eles a aprendizagem desta ciência de acordo com seu nível de maturidade cognitiva e interesses. Mas, além disso, espera-se que este discente possa pensar a ciência como algo presente em seu cotidiano, além de notar como a Física vem evoluindo a partir do conhecimento e vivência de pessoas na sociedade. O que esclarece as dificuldades encontradas no que tange à aprendizagem no ensino tradicional, podendo, inclusive, se opor a ele já que, nele, esta disciplina é vista como repleta de conteúdos complexos e de difícil interpretação (Reis; Reis 2016).

De acordo com Faustino e Passos (2013), a aplicação de metodologias onde o aluno é visto como o centro do aprendizado configura o ensinamento mediante a comunicação entre o professor e o aluno. Cabalero e Matta (2006) concluem que o RPG permite a aplicação desse tipo de metodologia em que há a possibilidade de interação entre os educandos, podendo ajudar uns aos outros, permitindo que construam o seu conhecimento em conjunto e a partir da mediação do professor. Dessa maneira, o jogo é uma ferramenta significativa para a mediação pedagógica, pois contribui para um diálogo horizontal entre docente e discentes. No que se refere ao contexto da sessão didática, ela torna uma aplicação de situação em uma dinâmica de ensino interessante por ter características semelhantes ao jogo, deixando a critério do professor o tempo de desenvolvimento da aprendizagem baseada em cada conteúdo no nível cognitivo da turma.

Dentro dessa sessão didática, o RPG auxilia os discentes a visualizarem o seu desempenho com relação à aprendizagem, pois para que eles saibam solucionar o mistério terão que ouvir a narração feita pelo professor e, em seguida, dialogar em equipe para explicar suas compreensões a respeito de como o campo magnético irá atuar para alcançar a chave. Nessa perspectiva, acontecerá a troca e interpretação de elementos que compõem aquele conhecimento e o aluno atuará como protagonista de sua história.

Disso, a aplicação do RPG permite aos alunos se tornarem pessoas capazes de dialogar a respeito de assuntos diferentes, respeitando a opinião dos demais e, nessa perspectiva, levam essa aprendizagem de interação para fora da sala de aula (Nascimento Júnior; Pietrocola, 2005). Além disso, prepara-os para situações problemáticas vivenciadas fora da sala de aula, construindo a ideia de que tal intempérie pode ser solucionada com trabalho em equipe como são desvendados os enigmas do jogo (Grando; Taroco, 2008).

Nesta sessão está sendo trabalhada a habilidade EM13CNT307 da BNCC “Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.” (BRASIL, 2018, p. 545). Já que a sessão objetiva que os discentes reconheçam o campo magnético e descubram as funções que exercem as linhas de campo magnético. Tomando como base os conhecimentos a respeito do funcionamento de um ímã, constroem-se relações da interação entre objetos ferromagnéticos a partir do mistério proposto sobre benefícios do uso de um ímã no cotidiano.

Sessão Didática 03- Indução Eletromagnética

Esta sessão didática discute a indução eletromagnética a partir do uso de ferramentas. Nesse sentido, a aprendizagem desses conceitos parte da pretensão de colocar o discente como investigador, na medida que o professor vai narrando o mistério aos alunos, interagindo com eles. Para que tal abordagem se efetive os conhecimentos dos assuntos estudados nas sessões anteriores e compreensão do funcionamento de indução eletromagnética devem ter acontecido. É necessário também que um protagonismo realmente venha se construindo nas demais sessões por parte dos alunos para que ocorra uma aprendizagem significativa que traduza elementos do cotidiano a partir de uma linguagem física.

Podemos então considerar as questões norteadoras como elementos motivadores para que essa tradução opere no sentido de propor soluções diante das explicações apresentadas pelo professor durante a partida do RPG. Como jogos são ferramentas populares para o público juvenil, acreditamos que este é um instrumento que permite uma maior facilidade no que tange à compreensão dos conceitos que geralmente são considerados como difíceis quando trabalhados

de forma tradicional. É importante que o professor, durante a partida, explique detalhadamente os conceitos da indução eletromagnética, suas linhas, sentidos e como o movimento irá gerar corrente denotando a capacidade de gerar calor. Os conceitos devem ser seguidos pela explicação da relação descoberta por Oersted a respeito da eletricidade e o magnetismo, as leis de Faraday e de Lenz ou da investigação dessas temáticas.

Ainda com o pensamento de mudança paradigmática de aulas pautadas no ensino tradicional para dinâmicas de aprendizagem mais mobilizadoras, nesta sessão, continuamos sem pensar nos conteúdos de forma isolada, apesar de termos conceitos específicos que propomos serem articulados nela. Assim, a aprendizagem por descoberta, conforme proposta por Leão (1999), é trazida para promover a articulação entre os conteúdos, os saberes e a dinamicidade dos sujeitos.

Dessa vez, utilizamos o jogo para responder a seguinte proposição: um casal tem um filho pequeno, muito curioso, e tem medo de que, em algum descuido em casa, essa criança toque no fogão a gás. Para evitar isso, eles pretendem utilizar um outro tipo de fogão que seja portátil. Para solucionar este impasse, será pedido aos alunos que pesquisem os tipos de fogão que podem ser encontrados ultimamente no mercado, podendo estabelecer uma discussão acerca dos fogões solares, entre outros, mas podendo apontar para um outro fogão que funcione através da indução eletromagnética. A forma como essa situação será proposta no jogo ficará a cargo da imaginação do professor que pode propor que esse casal tem algum elemento que os jogadores precisem, mas que só fornecerá com esse esclarecimento, por parte dos alunos, do fogão em questão.

O contexto que será aplicado nesta aula é referente às leis de Faraday e Lenz correspondente ao funcionamento de correntes eletromagnéticas. A lei de Faraday, descoberta por volta de 1831, deu segmento aos princípios de Oersted (HESSEL, 1999). A lei de Faraday, conhecida também como lei da indução eletromagnética, afirma a variação de fluxo de campo magnético através de materiais condutores induzindo, assim, o surgimento de corrente elétrica. Enquanto a lei de Lenz dá segmento e prova o sentido da corrente elétrica induzida, sempre sendo formada no sentido oposto ao fluxo magnético induzido. Dessa maneira, origina-se uma única lei, a de Faraday-Lenz (Gardelli, 2018).

O conteúdo trabalhado é referente ao aquecimento de um fogão utilizando energia elétrica que, ao ser ligado, tem em seu interior correntes magnéticas. A partir disso, passa a desenvolver correntes do tipo eletromagnéticas, permitindo que, nesse fluxo de correntes, a boca do fogão esquente pela conversão de energia, sendo possível preparar comida utilizando apenas indução, sem correr o risco de utilizar fogão a gás que possui o fogo através das chamas. Neste caso apresenta outra vantagem, pois, por ser portátil, pode ser colocado em lugar que não ofereça risco para a criança. Essas e outras explicações são esperadas de serem enunciadas pelos estudantes durante a sessão didática como forma de responder à demanda.

Logo, a habilidade EM13CNT307 da BNCC (BRASIL, 2018) é mobilizada uma vez que se objetiva que os alunos compreendam aplicações tecnológicas e industriais em seu dia a dia utilizando os conteúdos de ciências da natureza. No caso do eletromagnetismo, como é um dos ramos da Física que contribui para o desenvolvimento de várias ferramentas tecnológicas utilizadas no nosso cotidiano, podemos apontar exemplos como geradores de corrente alternada, transformadores e motores elétricos que também podem ser envolvidos nessa proposta.

Portanto, considerando o que pretende ser trabalhado em sessões didáticas no ensino de Física, podemos perceber que o eletromagnetismo tem capacidade de ser trabalhado com ferramentas atuais, permitindo aos alunos relacionarem conhecimentos prévios a respeito dela, mesmo que sejam pouco sistematizados formalmente. Dessa forma, a SD vem sendo uma metodologia usual no cotidiano, a qual permite ao professor seguir um planejamento de acordo com o desenvolvimento dos alunos, perante a construção e aplicação de metodologias ativas capazes de despertar o interesse em aprender do aluno. Sales (2005) valida isso ao ressaltar a importância do fato da aprendizagem ocorrer quando a busca pelo conhecimento não é vista como um dever, mas como necessidade ou curiosidade.

Para Freire (1997), o interesse em aprender é um compromisso do aluno e deve ser uma decisão dele, centrada em experiências que lhe estimulem, tendo responsabilidade por seus interesses. Assim, tal liberdade e interesse para aprender podem ser estimuladas por perguntas motivadoras que se conectem, por meio da dinâmica do jogo, às realidades dos alunos. Portanto,

podemos considerar relevante, pela SD e pelo RPG apresentarem um viés de liberdade para a aplicação, o caminho trilhado pelo aluno a partir da construção do seu protagonismo.

A proposição da sequência a partir do RPG como instrumento pode, então, trazer à tona discentes capazes de se desenvolver como pessoas críticas, satisfazendo, assim, as metodologias ativas propostas por uma educação emancipadora que respeita os limites da circunstância de sua realidade. Essa educação permite tanto ao docente quanto ao aluno a capacidade de intervir de maneira qualificada em questões sociais fora da escola, para melhorar a qualidade de vida deste e dos que fazem parte de seu cotidiano (Guzzo; Eusébio Filho, 2005).

Conclusão ou considerações finais

Discutindo o ensino de Física através de metodologias que abordem fenômenos do cotidiano dos alunos, objetivou-se construir uma proposta de sequência didática utilizando um jogo de RPG como instrumento de ensino, levando em consideração a necessidade de os alunos compreenderem os fundamentos do eletromagnetismo.

Então, durante o percurso metodológico do trabalho foram alcançados os objetivos propostos a partir do desenvolvimento de sessões didáticas, ficando evidente a necessidade em trabalhar com metodologias ativas que oportunizassem o protagonismo dos alunos, deixando de lado o ensino tradicional no qual as aulas ocorrem apenas com viés de transmissão de conteúdo. Espera-se que sejam superadas dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de Física, de maneira específica no eletromagnetismo, a partir da aproximação com uma ferramenta já conhecida pelos alunos, os jogos.

As sessões didáticas pretenderam deixar claro que o professor pode desenvolvê-las e, além disso, fique a seu critério e necessidade a inclusão de algo que esteja de acordo com sua prática e com a realidade dos alunos, o que potencializa e dinamiza a inter-relação entre ensino e aprendizagem. Além disso, permite ao aluno ser protagonista enquanto o docente é o mediador da metodologia ativa trabalhada.

Portanto, a construção da proposição da sequência se deu por terem sido realizadas algumas buscas a respeito da proposição de sequências didáticas e as encontradas trabalhavam o ensino de Física, mas não sobre o RPG. Enquanto na busca sobre RPG não foram encontrados trabalhos sobre o ensino de Física e desta maneira foi feita a junção com o propósito de propor um trabalho que trouxesse contribuições para o desenvolvimento da pesquisa e para futuros professores que tenham interesse em aplicar o conteúdo de eletromagnetismo diante do contexto real de seus alunos. Assim, este trabalho contribui para que as pessoas que pretendam saber a respeito da aplicação dos trabalhos desenvolvidos sobre o RPG no ensino de Física no Brasil vejam um compilado de percepções e implicações a respeito da temática.

Sendo assim, a organização da sequência a partir de sessões didática partindo da dimensão epistêmica com objetivos, questões norteadoras e conceitos apresentam diferencial onde envolve o contexto atual do aluno e na dimensão e pedagógica permite que sejam utilizados recurso e estratégias de fácil compreensão. Disso, mostrou-se que o jogo de RPG é um instrumento capaz de ser uma alternativa, sendo trabalhado em sessões didáticas e capaz de atender às mudanças de abordagem que são feitas durante as aulas de cunho tradicional.

Referências

ALMEIDA, I. **Produção de um aparato experimental para medição de Campo Magnético usando Arduino**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo. Atlas 10 ed; 2010. 158p.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 8°. ed. 2009.

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

BARBOSA, R. M. **Descobrimos a geometria fractal**: para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060908.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

CABALERO, S. X.; MATTA, A. E. O jogo RPG visto como uma comunidade de aprendizagem. 2006.

CAVALCANTI, M. H. S.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência e Educação (Bauru)**, v. 24, p. 859-874, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6773011> . Acesso em: 28 ago. 2023.

CID, A.; PIZZI, M.; LACERDA, T. C.; OLIVEIRA, E. T. Proposta de Sequência Didática para Hidrostática: Aprendizagem Ativa em Destaque no Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 422-445, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/73263>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CONSTANTIN JÚNIOR, B. F. **A Física no Ensino Fundamental: onde estamos?** 2017. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

CUNHA, R. M. Utilizando RPG em sala de aula. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 2, p. 1-10, 10 jul. 2013. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/utilizando-o-rpg-em-sala-de-aula> . Acesso em: 03 ago. 2023.

DAL'ACQUA JUNIOR, J. **Imaginação, Narrativas e Experimentos Mentais no Ensino de Física**. 2022. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

DALMOLIN, C. **Sequência Didática Como Instrumento Para A Aprendizagem Significativa De Radiação Ultravioleta E Raios X**. 2018. 281 f. (Dissertação Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

DEL-MASSO, M.; COTTA, M. A.; SANTOS, M. A. Pesquisa científica e senso comum. **Unesp**, São Paulo. v.14, n.1, p. 08-21, 2014. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155306/1/unesp-nead_reei1_ei_d04_texto2.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023

FAUSTINO, A. C.; PASSOS, C. B. Cenários para investigação e resolução de problemas: reflexões para possíveis caminhos. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v.2, n.3, p. 198-214, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/revistaeduclings/article/view/6362>. Acesso em: 23 ago. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Educação “bancária” e educação libertadora**. Introdução à psicologia escolar, v. 3. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GARDELLI, D. Antecedentes históricos ao surgimento do Eletromagnetismo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 118-137, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p118>. Acesso em: 13 ago. 2023.

GRANDO, A.; TAROUCO, L. M. R. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14403>. Acesso em: 05 ago. 2023.

GUZZO, R. S. L.; EUZÉBIOS FILHO, A. Desigualdade social e sistema educacional brasileiro: a urgência da educação emancipadora. **Escritos sobre Educação**, v. 4, n. 2, p. 39-48, 2005. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-98432005000200005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 16 ago. 2023.

HAYT JUNIOR, W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**. Bookman Editora, 2013.

HESSEL, R. Laboratório caseiro a lei de Faraday e a de Lenz. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 3, p. 340-343, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6799>. Acesso em: 05 ago. 2023.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, p. 187-206, 1999. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/685>. Acesso em: 19 ago. 2023.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; BAZZAN, A. C.; DRIEMEYER, P. R.; PRADO, M. C.; LAUXEN, M. T. C. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. *In*. ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.) **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: ed. Unijuí, 2007, p. 109-138, 2007.

MATOS, E. A.; LIMA, F. J. L. Cenários investigativos: abordagem interdisciplinar entre matemática, ciências e robótica. **Olhares & Trilhas**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestilhas/article/view/64572>. Acesso em: 27 set. 2023.

MATOS, E. A.; SCIPIÃO, L. R. N. P.; TÔRRES, L. M. G. Proposta Didática para o Ensino de Matemática do 6o Ano do Ensino Fundamental Utilizando Dados da Pandemia da Covid-19. **Abakós**, v. 11, n. 1, p. 104-124, 2023. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/29446>. Acesso em: 27 set. 2023.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, Abingdon, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690310001614762>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados** [online]. v. 32, n. 94, p.73-80, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152679>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física** [online], v. 43, n. Suppl 1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsFCRNFCxHqLy/>

[?lang=pt](#). Acesso em: 07 ago. 2023.

NASCIMENTO JÚNIOR, F. de A.; PIETROCOLA, M. O papel do RPG no ensino de física. 2005, **Anais**. Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

NUSSENZVEIG, H. M.; **Curso de Física Básica**: Eletromagnetismo Editora Blucher, V.3 2015.

PAIVA, M. R. F.; FEIJÃO PARENTE, J. R.; ROCHA BRANDÃO, I.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Revista De Políticas Públicas**, SANARE, Sobral - v.15 n.02, p.145-153, 2017. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 01 set. 2023.

REIS, U. V.; REIS, J. C. Os conceitos de espaço e de tempo como protagonistas no ensino de Física: um relato sobre uma sequência didática com abordagem histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 744-778, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p744>. Acesso em: 28 ago. 2023.

RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, p. 251-266, 2007. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060908.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

ROSA, M. S. **Números complexos**: uma abordagem histórica para aquisição do conceito. 1998. 170f. (Dissertação de Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1998.

SABKA, D. R. **Uma abordagem CTS das máquinas térmicas na revolução industrial utilizando o RPG como recurso didático**. 2016. 132 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2016.

SALES, G. L. **QUANTUM**: Um software para aprendizagem dos conceitos da física moderna e contemporânea. 2005. 103 f. (Dissertação Mestrado Acadêmico ou Profissional) - Universidade Estadual do Ceará, 2005.

SCHMIT, W. L. **RPG e educação**: alguns apontamentos teóricos. 268 f. 2008. (Dissertação Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SILVA FILHO, O. L. da.; FERREIRA, M. Modelo teórico para levantamento e organização de subsunções no âmbito da aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física** [online]. v.44, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/GftmMVGdCfWfJMMKPFzkszq/?lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2023.

SILVA, G. E.; SILVA, C. A. A importância da aprendizagem significativa nos anos iniciais. **Semana acadêmica**. ed.117, v.1, 2017.

SILVA, J. B. da.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Tx3KQcf5G9PvcgQB4vswPbq/?lang=pt>. Acesso em 02 set. 2023.

SILVEIRA, C. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Revista e atualizada Florianópolis: Publicação do IF-SC, 2011.

SOUZA, B. F. S. de. **Objetos de aprendizagem**: reflexões e construção de sequências didáticas para a Educação Infantil. 2018. 194f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

SORTE, M. S. A. **Uma proposta de recurso educacional para o ensino de campo magnético na educação básica**. 2018. 170f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em 20 de Agosto 2024.

Aceito em 23 de setembro 2024.