



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA COM INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO FÍSICA

Cícera Janete Alves de Oliveira ¹
Orientador do Trabalho: Otávio Paulino Lavor ²

RESUMO

O discurso de que a matemática é uma disciplina de difícil entendimento, é uma visão que dicotomia o ensino e aprendizagem e que permeia na fala de muitos discentes, diante disso faz-se necessário intervenções que minimize a distância e relevância que os estudantes colocam frente ao estudo dessa ciência. Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo a realização de uma sequência didática com interdisciplinaridade entre a matemática e a educação física para o ensino e aprendizagem de função quadrática. O percurso metodológico foi delineado pelas fases da sequência didática, realizada com alunos da 1ª série do Ensino Médio e contou com o uso de objetos de aprendizagem o *Storyboard* para o uso de histórias em quadrinhos e o simulador *PhET*, com os quais foram possíveis realizar a contextualização e simulações com o estudo da curva, no caso a parábola. Os resultados alcançados revelaram que os discentes conseguiram estabelecer a relação entre as disciplinas, percebendo sobretudo a presença da matemática em outros contextos, pois para fins de avaliação os discentes conseguiram refletir, interpretar e perceber o estudo de curvas presente em outro contexto, e para demonstração construíram mapa conceitual. Portanto, é possível afirmar que houve uma interação significativa dos alunos, mostrando a importância dos objetos de aprendizagem quando atrelados a sequência didática na construção do conhecimento dos discentes e como prática metodológica para o docente.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Objeto de Aprendizagem. Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

A carência de métodos e recursos que aprimorem e contribuam para uma aprendizagem significativa resulta em uma considerável procura por alternativas didáticas, dentre essas a tecnologia, que há tempos era vista apenas como meio de comunicação, pouca associada ao contexto de sala de aula, tem sido apresentada com uso de novas e melhores funções. É urgente a necessidade de professores e alunos utilizarem a tecnologia a favor do ensino e aprendizagem, principalmente pelo fato do avanço tecnológico em todas as áreas e como afirma Pernas, Ribeiro e Azevedo (2021) na educação não seria diferente.

¹ Mestranda do Curso de Pós- Graduação em Ensino da Universidade Estadual- UERN, cjanetealves@gmail.com;

² Doutor pelo Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal - UFRN, otavio.lavor@ufersa.edu.br;



Dentre as possibilidades para utilização têm-se os objetos de aprendizagem (doravante OA), compreendida por Braga (2014) como o uso de diferentes recursos tecnológicos empreendidos no meio educacional sendo viabilizados pela TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação).

Para Rodrigues (2010), as TIC são recursos e possibilidades utilizados a comunicação e obtenção de informações, as quais têm amplos sistemas tecnológicos, a exemplo da informática e seus derivados, a televisão, mídia impressa e sistema de telefonia.

E como saber se os OAs alinhados às sequências didáticas são realmente adequados ao ensino? Para Damaceno e Santos (2013), é preciso obter bons resultados na aprendizagem dos educandos. Nesse contexto, os objetos de aprendizagem precisam minimizar a redução de barreiras, tendo em vista os processos de instalação, configuração e do uso propriamente dito em comparação com outros recursos didáticos. Assim, a partir dessa acessibilidade, esses OAs podem finalmente contribuir na aprendizagem dos educandos (OLIVEIRA, 2015).

Consoante a essa reflexão, os objetos de aprendizagem atrelados à interdisciplinaridade da matemática com a educação física, de modo particular, podem disponibilizar aos alunos uma gama de possibilidades para desenvolver seu repertório motor, cognitivo e social. Nessa perspectiva, Cheverria (2018), considera que os discentes podem encontrar a relação entre as disciplinas de diferentes maneiras, dentre as quais considera as medidas e as formas geométricas.

Nessa perspectiva, o presente estudo tem como finalidade apresentar a utilização de uma sequência didática no ensino da função quadrática com a interdisciplinaridade na educação física realizada em uma turma de 1ª série do Ensino Médio. Em outras palavras, o estudo indaga aspectos cotidianos, como a prática de esportes para a compreensão da função quadrática.

Nesse ínterim, trabalhar a interdisciplinaridade da matemática com a educação física tem como meta facilitar o processo de ensino e aprendizagem no ensino dos conceitos de curvas atrelados ao basquete, em especial a parábola, que remete ao estudo da função quadrática. Dessa forma, essa pesquisa objetivou possibilitar aos alunos a utilização do *Storyboard* como contextualização e realizar simulações com o *PhET*, possibilitando então, uma melhor compreensão do assunto abordado.

METODOLOGIA

A intervenção consistiu na realização de uma (SD) definida por Resende, Rosinke e Wobeto (2021) como uma metodologia que objetiva o alcance da fragmentação de conteúdo.

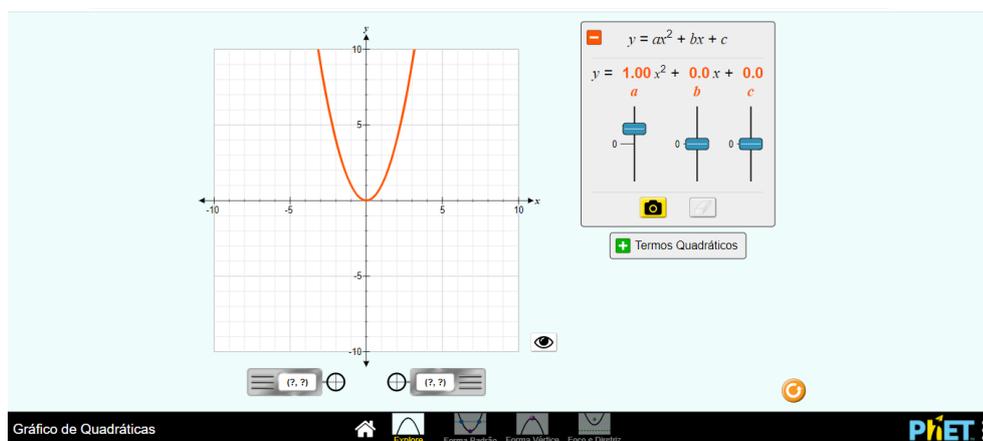
Com esse entendimento foi utilizada (SD) para lembrar os conceitos do estudo de função quadrática, com alunos da primeira série do Ensino Médio de uma escola pública no interior do Estado do Ceará.

A SD dessa intervenção é compreendida por quatro fases, etapas da produção ou teste inicial, apresentação do tema, atividades diversas e produção ou teste final. Assim, inicialmente foi proposto a realização de um questionário com 5 indagações que versava e buscava identificar, o contato dos discentes com o tema estudado em anos anteriores, a concepção da aprendizagem deles, a utilização de recurso tecnológico utilizado em abordagens anteriores bem como o interesse em utilizar, e por fim, o aceite em participar da intervenção.

Para a apresentação do tema foi sugerido uma história em quadrinhos, utilizando o *Storyboard*, que levassem os discentes ao conceito de curva com determinadas jogadas realizadas no basquete, fazendo assim, a interdisciplinaridade da matemática com a educação física, instigando os alunos a lembrarem as características de uma parábola.

Posteriormente, após as discussões suscitadas com a história em quadrinhos, compreendendo a etapa das atividades diversificadas, foi apresentado a plataforma *PhET*, utilizando a simulação do gráfico de uma função quadrática. Sendo disponibilizado o acesso para os alunos em celular ou tablets, possibilitando a interação e indagações a respeito do comportamento gráfico e conceitos relacionados ao tema estudado, abordado na seção Explore e Forma Padrão, conforme Figura 1.

Figura 1- Interface e simulação do gráfico de quadráticas com o *PhET*



Fonte: *PhET* (2022).

Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/graphing-quadratics.

Ao final, foi disponibilizado um questionário com sete indagações as quais tratavam a respeito do *PhET* para a aprendizagem, a contribuição para lembrar os conceitos de uma

função quadrática, o interesse, as facilidades, dificuldades em utilizá-lo e se os auxiliou na interpretação dos coeficientes da função.

Com relação a história em quadrinhos foi indagado a respeito da utilização para a abordagem do tema, a sua relevância no aprendizado, a relação do basquete com a matemática e se conseguiriam relacionar o estudo de curvas ou outro assunto matemático com algum esporte.

Portanto, foi possível discutir a utilização das histórias em quadrinhos e do potencial do simulador na plataforma *PhET* como objetos de aprendizagem que promovem o ensino de função quadrática por meio da interdisciplinaridade da matemática com a educação física, subsidiados por meio de uma situação didática.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentado a fundamentação teórica para este trabalho, a saber a discussão sobre a sequência didática bem como as definições a cerca dos objetos de aprendizagem.

Sequência didática

Uma sequência didática (SD) pode ser compreendida como um conjunto de atividades elaboradas de forma sequenciais e que objetiva a investigação e aprendizagem de um determinado conteúdo. Na concepção de Lima (2018), esta metodologia por vezes pode ser vista como um plano de aula, mas diferencia-se por apresentar várias estratégias de ensino.

Conforme Zabala (1998, p. 18) a sequência didática pode ser compreendida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”, portanto este autor permite a reflexão que a elaboração de uma (SD) deve ser pensada objetivando a construção e desenvolvimento entre os pares.

Uma sequência didática pode ser utilizada não somente como meio para investigação de conteúdos que apresentam fragilidades ou inconsistência no aprendizado, mas como alternativa para solucioná-las. Para Cavalcanti, Ribeiro e Barro (2018) é válido utilizar as sequências didáticas para o ensino, pois ao ser compreendida como planejamentos ordenados e também os aspectos pedagógicos poderá minimizar as dificuldades encontradas em determinados conteúdos.

Pereira *et al.* (2019) consideram que dentre as diferentes estratégias utilizadas pelo docente para trazer melhorias na concepção do ensino em sala de aula, a sequência didática pode facilitar a aprendizagem de determinados conteúdos que possuem uma abordagem complexa.

É visto que diversas pesquisas assinalam para a uso da sequência didática como metodologia para o promover o ensino e aprendizagem, nessa perspectiva, no trabalho de Rodrigues e Alves (2019), buscaram legitimar a eficácia desta abordagem metodológica para o ensino de matrizes através da programação em blocos por um grupo focal. Enquanto Santos *et al.* (2020) corroboram a respeito desta metodologia para o ensino de figuras planas com o Geoplano em uma turma no Ensino Médio, evidenciando a efetividade da sequência didática.

Na perspectiva de tornar as aulas atraentes Barbosa *et al.* (2020) utilizaram a sequência didática para o ensino de ciências nas aulas de botânica, pois justificaram que a abordagem deste assunto ainda é feita na perspectiva tradicionalista, e que por este fato os alunos muitas vezes eram apáticos, não atribuindo significado para o aprendido.

Portanto, é visto que a utilização de uma sequência didática pode promover a dinâmica no contexto de sala de aula, pois independente da área de formação que a utilize ou mesmo o assunto que busque ser investigado pode favorecer o ensino e a aprendizagem, pois por um lado será realizado uma abordagem que desperte o interesse do aluno, enquanto para o docente será uma inovação para sua prática de ensino.

Objetos de aprendizagem

Os objetos de aprendizagem, segundo Braga (2014), são componentes, isto é, elementos tecnológicos ou não que devem ser disponibilizados em plataformas digitais para serem utilizadas em ambientes educacionais. Para o *Learning Technology Standards Committee* (LTSC)³, os objetos vão desde programas computacionais a atividades impressas. A título de exemplo, pode-se citar os jogos de tabuleiro, caça-palavras, histórias em quadrinhos, livros, mapas, dentre outros. Desse modo, os OA podem ser reutilizados e trabalhados de forma subdividida (desde que seja atingido o objetivo educacional).

De acordo com Damaceno e Santos (2013), os objetos de aprendizagem são caracterizados conforme sua granularidade, reusabilidade, interoperabilidade e recuperabilidade, no qual: I) Granularidade: Representa a facilidade de adequação a outros OA,

³ Grupo de estudos do IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

podendo ser subdividido em partes menores proporcionando a reusabilidade; II) Reusabilidade: Viabilidade de uso e aplicação do OA; III) Interoperabilidade: Possibilidade de adaptação e adequação do OA; IV) Recuperabilidade: Indica a fácil disponibilização do OA, permitindo o acesso através de *websites* e plataformas digitais.

Assim, o recurso adequado a um planejamento pedagógico proporciona aos educados mais acesso à informação e experiências que conduzirão ao aprimoramento do conhecimento. A respeito (MOSQUEIRA, 1984, p. 23) afirma que “ensinar também é propiciar experiências de aprendizagem que permitam a cada ser desenvolver-se contínua e progressivamente [...]”

Contudo, como é possível um só OA englobar dois conteúdos? Uma proposta adotada por Santos, Silva e Acioli (2012) trouxe a história em quadrinhos como recurso para uma aula de reciclagem de óleo, unindo, de modo particular, conteúdos das disciplinas de biologia e química. Nesse procedimento, o professor como mediador, proporcionou discussões e reflexões sobre o conteúdo, envolvendo a história e a interdisciplinaridade.

A história em Quadrinhos (HQ), além de ser um objeto de aprendizagem que pode ser de fácil interoperabilidade e recuperabilidade, é uma ferramenta pedagógica que pode aproximar o conteúdo escolar com a vida cotidiana dos alunos. Para Vargas *et al.* (2007), o *Storyboard* (conjunto de cenas que promovem a descrição de um OA) é essencial na introdução de conteúdos, pois a sequência de imagens e textos possibilita ao educando uma visualização prévia da abordagem em questão.

Por conseguinte, não existem regras para a aplicação do *Storyboard*, porém é ideal que o objeto esteja alinhado a uma sequência didática para sua utilização. Sobre isso, Ferreira *et al.* (2018) afirmam que os OAs proporcionam uma nova forma de aprendizagem, não só dentro da escola, mas no contexto onde se estão inseridos, enfatizando sempre a diversidade, a abrangência e a facilidade de acesso das informações obtidas.

Sendo mais específicos Sampaio e Silva (2020) chegam ao entendimento que, um OA trata-se de recursos didáticos em formas digitais como vídeos, imagens, ou outros materiais que possibilitem ser utilizados como suporte nas aulas. Sabbatini (2012, p. 03) corrobora dessa ideia ao afirmar que “os objetos de aprendizagem podem assumir qualquer formato ou mídia, desde simples imagens, arquivos de texto apresentações de slides e chegando a objetos complexos como simulações de realidade virtual. ”

Como exemplo de OA que possibilita a realização de simulações, Souza *et al.* (2020, p. 22) consideram que há muitos softwares disponíveis, mas considera que o PhET (Physics Education Technology), permite a inclusão digital em escolas que não possuem laboratórios de

ciências. O *PhET*⁴ possui fácil acessibilidade, compreendido em três linguagens de programação Java, Flash ou HTML5, pode ser usado em diferentes dispositivos como computadores, tablets e em celulares, no formato online ou off-line e nesse caso é necessário baixar a simulação no aparelho em uso.

Entretanto, como em toda atividade que se trabalhe ou não com OA, requer um planejamento prévio por parte do professor que deseja utilizar em suas aulas. Pois conforme, Damasceno e Santos (2013), apesar de serem recursos tecnológicos simples, necessita de atenção e um bom planejamento para a prática pedagógica.

Dentre os pontos positivos deste objeto, está o fato de não favorecer somente uma área específica do conhecimento como a matemática, mas, apresenta diversas simulações, na física, química, biologia e nas ciências da terra. Nessa perspectiva, Passos *et al.* (2019) utilizaram o software *PhET* nas aulas de Química como ferramenta didática para a simulação de “Propriedade dos gases” a fim de permitir aos alunos a visualização, por meio da simulação, de que forma os gases atuam e qual a importância do estudo destes.

Em concordância, um estudo realizado por Vieira, Alves e Catarino (2021), utilizando a plataforma *PhET* na seção padrão, tratando especificamente dos coeficientes da função quadrática, conseguiram evidenciar uma melhoria na compreensão deste assunto por partes dos discentes.

Deste modo, é visto que os OAs podem possibilitar ao docente a utilização de novos recursos didáticos para o aperfeiçoamento da sua prática de ensino com aulas interdisciplinares, além de promover aos discentes uma melhor interação com o tema em estudo mediante o aprimoramento dos seus conhecimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para construção dessa pesquisa que aborda o uso da SD foi proposto aos quinze participantes a realização de um questionário, para averiguar o conhecimento prévio do tema em estudo. Então, indagados sobre algum contato com este conteúdo em anos anteriores, que somente o quantitativo de 5 discentes afirmaram lembrar, comparado aos demais.

Com base em Lima (2018) a respeito da visão SD como proposta que minimize as dificuldades dos discentes, foi possível compreender que seria necessário recorrer aos conceitos

⁴ O PhET Colorado, está disponível no endereço https://phet.colorado.edu/pt_BR/ com acesso livre e gratuito para todos os públicos que acessem a página ou pelo redirecionamento do link.

fundamentais deste assunto em uma abordagem diferente da que lhes foram outrora apresentadas, caso contrário os resultados poderiam ser os mesmos.

Posteriormente, ao serem indagados a respeito se consideravam que tiveram uma aprendizagem consistente deste assunto revelaram que não, pois apesar de recordarem alguns conceitos sentiam dificuldades, por exemplo em reconhecer e interpretar os elementos gráficos da função.

Perguntados se consideravam que com o auxílio de algum recurso tecnológico poderiam contribuir para aprendizagem de função quadrática, uma taxa de 70% dos participantes afirmou que sim, acreditavam no potencial de uma aprendizagem com uso de ferramentas tecnológicas, os demais alunos não fizeram suas considerações a respeito. Então, quando convidados a participarem da intervenção, todos os discentes aceitaram ao convite.

Então, na apresentação da situação foi proposta a história em quadrinho (HQ), que contextualizava e vinculava a presença da matemática na educação física com o esporte basquete, relacionando ao entendimento de curvas. Em acordo com Vargas *et al.* (2007) ao afirmarem que a utilização de HQ possibilita o aluno ser crítico e reflexivo, assim, foi relevante para os discentes relacionarem a interdisciplinaridade e instigados a conjecturar a respeito do conteúdo matemático.

É válido pontuar as considerações dos alunos na utilização da HQ, os mesmos perceberam de imediato que o intuito seria contextualizar a vivências deles relacionando a matemática com um esporte bastante conhecido. Os discentes afirmaram não ter imaginado esse processo e com isso, foi possível explicar o conceito de uma curva, no caso fazendo restrição a parábola.

Em conformidade com Braga (2014) ao considerar a significativa interatividade que pode ser despertada no discente com o uso de um objeto de aprendizagem. Para o momento das atividades diversificadas foi apresentado a interface do *PhET* e de início os alunos acharam bastante interessante, pois visualmente a plataforma é convidativa, assim, foi disponibilizado o link para que os estudantes tivessem acesso a simulação, conseguissem interagir, manipulassem o objeto e fizesse suas considerações.

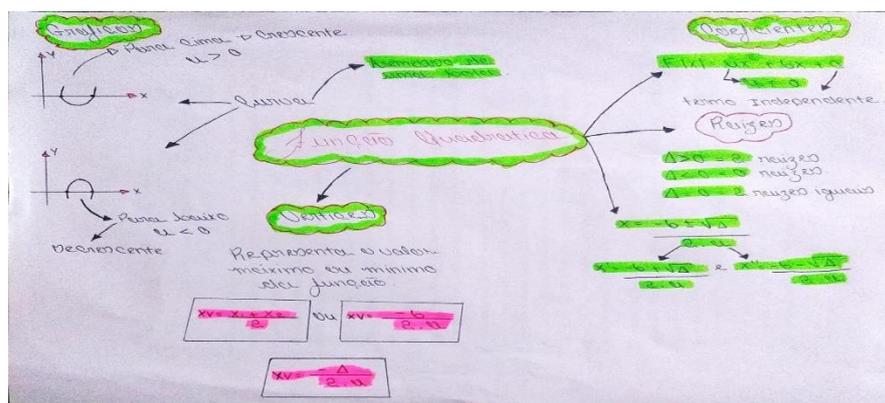
Na seção explore foi apresentado o gráfico da função, sendo solicitado que os discentes respondessem de acordo com as manipulações realizadas, então quando indagados sobre a variação concavidade da parábola a qual coeficiente estava relacionada, não conseguiram responder, nisso foi solicitado que por meio dos controles deslizantes fizessem alterações, então eles perceberam que quando o valor do coeficiente a , variava entre $a > 0$ e $a < 0$, a concavidade da parábola alternava em para cima ou para baixo.

Em seguida, foi exemplificado para os discentes que uma restrição para o coeficiente a , seria $a \neq 0$, e se sabiam justificar, os discentes não obtiveram êxito, então ao ser solicitados colocar o valor deste coeficiente nulo, eles facilmente apontaram que a curva se tornaria uma reta e de forma análoga foi proposto que os estudantes pontuassem as alterações quando alternados os coeficientes b e c .

Analogamente foi apresentado a Forma Padrão, então foram apresentados os conceitos como eixo, vértice, o reconhecimento da função quando ela era completa ou incompleta e as raízes da equação. Dessa forma, os estudantes participavam de maneira ativa, apresentavam os argumentos em uma linguagem sem rigor matemático, sendo necessário a intervenção do docente para explicar e quando necessário o professor intervia, em acordo com Cheverria (2018) sobre o papel docente no ensino de matemática e educação física, possibilitando aos discentes estabelecerem corretamente as relações entre as disciplinas.

Como dito na Seção anterior, após concluírem as sequências de atividades os discentes foram convidados a demonstrarem seus conhecimentos e a relacionarem a abordagem realizada. Diante do solicitado os alunos argumentaram verbalmente e também construíram mapa conceitual, visto em Figura 2.

Figura 2- Mapa conceitual função quadrática.



Fonte: Acervo da pesquisa (2022)

Por fim, no questionário para avaliação a *posteriori* que trazia como questionamento inicial se consideravam que o *PhET* teria contribuído para a aprendizagem, e se com a utilização do *PhET* eles tinham conseguido compreender e/ou relembrar os conceitos da função quadrática, doze alunos consideraram como sendo interessante o seu uso, dentre as justificativas consideraram que era um aplicativo fácil e simples de utilizar, enquanto os demais justificaram ser necessário utilizar mais algumas vezes.



Quando arguidos se com o uso do *PhET* a interpretação dos coeficientes da função teriam tornado claro este entendimento, um quantitativo de 89% dos discentes consideraram positivamente e os demais justificaram ser necessário se apropriar um pouco mais da ferramenta.

De modo semelhante ao serem questionados sobre os empecilhos encontrados no uso do aplicativo, nenhum aluno apontou qualquer dificuldade. Já em relação se conseguiriam relacionar outros conteúdos da matemática com algum esporte, os estudantes tiveram dificuldades, mas ainda conseguiram apontar o vôlei, o salto com vara e alguns passes no futebol relacionando para o estudo de curvas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta uma intervenção voltada para o ensino e aprendizagem de conceitos de função quadrática com interdisciplinaridade na educação física, através do uso de objetos de aprendizagem como a história em quadrinho (HQ) e o *PhET*, apoiado na perspectiva de uma sequência didática.

A utilização da história em quadrinho como objeto de aprendizagem, mostrou ser essencial para que os discentes percebessem que na educação física por meio de alguns arremessos é possível obter curvas e com isso relacionar ao estudo da parábola. Deste modo, foi possível apresentar ou retomar ao conteúdo com interdisciplinaridade, mostrando o quanto a matemática se faz presente em simples situações do contexto dos alunos.

Para a demonstração do alcance do aprendizado além de oportunizar os discentes externar suas considerações, eles construíram mapa conceitual, que foram construções tímidas mas que demonstravam satisfação, compreensão e entendimento no estudo da função com experiências e vivências no dia a dia.

A respeito da sequência didática demonstrou ser de suma relevância a sua utilidade para estruturar o uso da plataforma *PhET*, pois somente assim foi possível identificar os conhecimentos prévios e nortear os passos realizados, com isso chegamos ao final da proposta de não somente apresentar o recurso aos discentes, mas utiliza-lo de modo a possibilitar o desenvolvimento dos estudantes.

Portanto, a utilização de objetos de aprendizagem é fundamental para a aprendizagem de conteúdos que os discentes muitas vezes veem como complexos, além disso possibilita que o docente inove a sua prática de ensino e possa também utilizar a interdisciplinaridade, tornando



suas aulas atrativas, dinâmicas e ofertando aos estudantes um sentido para a busca do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M. C. P. *et al.* O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12946/10877>. Acesso em: 29 ago. 2021.
- BRAGA, J. C. (org.) **Objetos de aprendizagem**. Santo André: Editora da UFABC, 2014.
- CAVALCANTI, M. H. S.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 859-874, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jKSqG7L9hTcPbs3wPG44SPr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- CHEVERRIA, S. C. F. A. **A CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO FÍSICA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA BÁSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2018. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6842/1/DM_Silvia%20Cristiane%20Fogaca%20de%20Assis%20Cheverria.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.
- DAMACENO, D. V.; SANTOS, R. M. R. Objetos de aprendizagem no contexto escolar. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 2, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1813>. Acesso em: 22 ago. 2021.
- FERREIRA, T. *et al.* Trabalhando interdisciplinaridade através de objeto de aprendizagem. Anais da mostra de educação, ciência, tecnologia e cultura – MECTeC – Educação promovendo ciência e tecnologia para a vida, **Anais [...]**. São Vicente do Sul, p. 272-274, 2018.
- JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Org.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 151-162, abr. 2018. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em: 31 Ago 2021.
- MOSQUEIRA, J. J. M. **Psicodinâmica do aprender**. Porto Alegre: Sulina, 1984.
- OLIVEIRA, F. K. **Experiências de pesquisas em tecnologia e educação**. Recife: Pipa Comunicação, 2015.
- PASSOS, I. N. *et al.* Utilização do software Phet no ensino de química em uma escola pública de Grajaú, maranhão. **Revista Observatório**, v. 5, n. 3, p. 335-365, 01 maio 2019.
- PEREIRA, E. C. T. *et al.* A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 26, p. 541, 14 nov. 2019. Confederação



Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE). Disponível em: <https://doi.org/10.22420/rde.v13i26.940>. Acesso em: 31 ago. 2021.

RESENDE, T. R. P. S.; ROSINKE, P.; WOBETO, C. Estudo das relações ecológicas em uma sequência didática mediada pelas TIC. **Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 1, p. 1-23, 15 mar. 2021. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372025025/html/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

RODRIGUES, G. R.; ALVES, F. J. Avaliação do uso de uma sequência didática no ensino de matrizes através da programação em blocos por um grupo focal. **Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (Educitec)**, Instituto Federal do Amazonas. Manaus, v. 5, n. 12, p. 30-50, 11 dez. 2019. Disponível em: <http://200.129.168.14:9000/educitec/index.php/educitec/article/view/758>. Acesso em: 30 ago. 2021.

RODRIGUES, R. B. TICs na Educação Física escolar: é preciso saber utilizar. **Revista EFDeportes.com**, Buenos Aires, n. 147, ago. 2010. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd147/tics-na-educacao-fisica-escolar.htm>. Acesso em: 21 ago. 2021.

SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. **EM TEIA | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2189>. Acesso em: 02 set. 2021

SAMPAIO, C. L.G. S; SILVA, C. N. N. Educação, informação e tecnologia: dos processos de organização e recuperação da informação aos objetos e aprendizagem. *Revista Sítio Novo*, Palmas, v. 5, n. 2, p. 72-82, abr. 2020. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/882/303>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SANTOS, L. C. *et al.* Desenvolvimento de sequência didática com a utilização do Geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do ensino médio. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 582-607, 31 ago. 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/671>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SANTOS, V. J. R. M.; SILVA, F. B.; ACIOLI, M. F. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **Revista Renote – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, Porto Alegre, v, 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36467>. Acesso em: 07 set. 2021.

SOUZA, F. O. *et al.* Simulações phet: a teoria aliada à prática experimental nas aulas de química. **Zeiki**, Cáceres, v. 1, n. 1, p. 20-35, jan. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/zeiki/article/view/4858/pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

VARGAS, A. *et al.* Promídia: Produção de vídeos digitais no contexto educacional. **Revista Renote - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, Porto Alegre, v, 05, n. 2, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14199>. Acesso em: 07 set. 2021.

VIEIRA, R. M.; ALVES, F. V.; CARARINO, P. C. O ensino da função quadrática por meio do *PheT* Colorado e da Engenharia Didática. **Remat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, p. 1-19, 27 mar. 2021.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. ERNANI F. F. (trad.). Porto Alegre: Penso, 1998.