



CASA DA CIÊNCIA UFPB: CONECTANDO SABERES DE CIÊNCIAS A PARTIR DE METODOLOGIAS ATIVAS

Maria Liviana Gonçalves da Silva¹
Estefany Luize da Silva²
Robert Jorge Novais³
Heriky Lucas Silva de Oliveira⁴
Sterfson Mykael Santos Gouveia⁵
Maria do Céu Rodrigues Pessoa⁶

A sociedade vem enfrentando desafios e transformações nos diversos espaços educacionais, a partir dos quais emerge a necessidade de reformulação na postura docente e nas práticas pedagógicas, especialmente no campo das ciências biológicas. A Casa da Ciência UFPB se apresenta como um espaço pedagógico de formação, propiciando a alfabetização científica e intervenções educativas em ciências e biologia para a universidade e sociedade, possibilitando o diálogo entre a academia, a população e a escola. As atividades são realizadas por agendamento, por meio de visitas orientadas. O espaço conta com exposição de exemplares biológicos, realizações de palestras, elaboração de materiais didático-pedagógicos, e ações com colaboradores externos. Esse trabalho teve como objetivo analisar o papel das metodologias ativas no desenvolvimento da aprendizagem significativa dos conteúdos de ciências para alunos da escola básica que visitam a Casa da Ciência UFPB. As estratégias metodológicas analisadas neste estudo foram: a gamificação, representada pela aplicação de jogos envolvendo conhecimentos de ciências, promovendo o protagonismo dos estudantes da educação básica durante as visitas; e estações de aprendizagens, metodologias aplicadas em formato de circuitos com apresentações foto-visuais guiadas por exemplares biológicos, favorecendo a aprendizagem contextualizada e significativa. Percebeu-se que tais metodologias promovem motivação e facilitam a assimilação de conteúdos, potencializam o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à formação integral do indivíduo. Percebe-se, ainda, que as metodologias ativas são de extrema relevância no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que a sua utilização rompe com os paradigmas tradicionais de ensino, levando os sujeitos ao encontro dos quatro pilares educacionais do século XXI, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser, aprender a conviver, e dessa forma, saindo de uma orientação instrumental para uma racionalidade crítica e reflexiva do processo educacional contemporâneo.

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa, Mediação do conhecimento, Educação transformadora, Conhecimentos biológicos.

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, marialiviane17@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, estefany.silva@academico.ufpb.br;

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, rjn@academico.ufpb.br;

⁴ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Da Paraíba - UFPB, heriky.lucas@academico.ufpb.br;

⁵ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Da Paraíba - UFPB, smsg@academico.ufpb.br;

⁶ Doutora em Biologia Vegetal (PPGBV/UFPE), coordenadora adjunta da Casa da Ciência UFPB, e bióloga do Herbário Lauro Pires Xavier, do Departamento de Sistemática e Ecologia, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) da UFPB Universidade Federal da Paraíba – UFPB, mariadoceoster@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A construção de conhecimento e a formação cidadã humana ocorrem em diferentes espaços de educabilidade sejam eles formais ou não formais, como museus, centros de ciências, parques ecológicos, zobotânicos, jardins botânicos, planetários, aquários, dentre outros. E apesar de ocorrer fora da escola, a educação nestes espaços não formais é considerada uma modalidade de ensino (Jacobucci, 2008). Assim, ambientes não formais de ensino se constituem em espaços alternativos onde é possível desenvolver atividades educativas diversas, de forma mais direta e interativa com a realidade (Paes et al. 2014), favorecendo a prática de ensino-aprendizagem interdisciplinar. Estes espaços apresentam características peculiares, dentre as quais se destaca a capacidade de proporcionar memórias de longa duração, associadas às emoções e sensações agradáveis que esses ambientes despertam (Queiroz et al. 2002) tornando-os atraentes ao seu público visitante, estimulando o resgate do conhecimento prévio e oportunizando a construção do conhecimento científico (Borges; Paiva, 2009). Do ponto de vista das escolas, estes espaços também têm a capacidade de compensar a falta de estruturas, como a ausência de laboratórios didáticos e fornecendo até mesmo recursos audiovisuais para o aprendizado (Vieira; Bianconi; Dias, 2005).

Assim, o surgimento e a ampliação dos espaços não formais de educação na sociedade contemporânea contribuem para a promoção e disseminação da educação científica, oportunizando a abordagem de questões ambientais, proporcionando aos indivíduos experiências práticas significativas, discutindo questões sobre conservação e sustentabilidade e possibilitando-os a compreenderem questões científicas complexas de maneira envolvente, contextualizada, e lúdica.

Nessa perspectiva, a Casa da Ciência do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (DSE/UFPB) se configura como um ambiente não formal de educação, onde se desenvolvem estudos em Ciências e Biologia articulando-se ensino, pesquisa e extensão. Suas atividades são mediadas por projetos interdisciplinares, visando à integração dos conhecimentos científicos, popularização da ciência, alfabetização científica, valorização da biodiversidade e discussão das problemáticas ambientais atuais. O espaço conta com a participação de técnicos, docentes e discentes de graduação e pós-graduação em biologia e áreas afins. Abriga um acervo composto por coleções biológicas, utilizadas para as exposições realizadas junto às escolas e visitantes da sociedade em geral. Nessa perspectiva, tem-se buscado desenvolver ações, produzir, socializar e divulgar produtos didático-pedagógicos e manter um contínuo pedagógico dinâmico para o ensino de Ciências e

Meio ambiente, de modo a contribuir com os desafios da formação cidadã e sua emancipação, e do ensinar Ciências e Biologia.

As diversas transformações no mundo globalizado e a modernização acelerada aumentaram ainda mais a necessidade de reformas educacionais que visassem à adequação do sistema educacional ao novo contexto mundial. Segundo Morán (2015) o ensino formal está passando por grandes desafios diante da facilidade de se obter informações através do meio digital, e isto implica fortemente na necessidade de adquirir novas estratégias que mesclam os estilos de ensinar e aprender. A partir disso, torna-se necessário que as escolas e os professores mergulhem em alternativas que envolvam ambientes presenciais e virtuais para conseguir acompanhar as novas formas de aprendizagem ativa.

É no ensino de Ciências que se espera que os discentes sejam levados a desenvolver o pensamento científico e habilidades críticas, fazendo com que os mesmos estejam preparados para compreender o ambiente que os cerca (Cachapuz, 2005). O período do ensino fundamental está vinculado diretamente ao momento de maior mudança no entendimento do mundo para os estudantes, esta etapa se estende dos seis até aos 14 anos de idade (Brasil, 2018).

Os sistemas de ensino vêm respondendo às mudanças sociais, à crescente diversificação cultural, ao impacto tecnológico e às transformações no mercado de trabalho, propondo, há muito, reformulações no ensino das Ciências. Essas mudanças refletem a preocupação constante com a atualização dos programas de ensino em relação ao progresso da própria Ciência (Krasilchik, 1988). O professor desafiado por todo esse contexto busca novos caminhos para além das salas de aulas como uma estratégia para atrair o interesse dos alunos e estabelecer links fortes com o contexto social e cotidiano. Essa ação é apoiada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), uma vez que os mesmos indicam que a escola não é o único espaço para se trabalhar as Ciências (Brasil, 1997).

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), caminhando na mesma direção das mudanças em prol das reformas educacionais, define as habilidades e competências essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica, reconhecendo a importância das disciplinas de Ciência e Biologia para a formação integral dos alunos, e incentivando um ensino mais interdisciplinar, voltado à compreensão do mundo natural, focado no protagonismo do aluno, e na formação de indivíduos capazes de exercer plenamente seus direitos e deveres na sociedade.

Faz-se imprescindível a descoberta de metodologias que guiem os discentes a prosseguir no caminho da autonomia (Freire, 2006). E neste contexto, abordagens vinculadas

ao ensino significativo são consideradas as que melhor auxiliam no processo de compreensão dos conteúdos, possibilitando ressignificações nas ideias pré-existentes e das ideias recém-absorvidas (Ausubel, 2000).

Nesse sentido, para que o ensino se torne inovador e eficiente o uso de Metodologias Ativas (MA) torna-se fundamental, uma vez que estas são estratégias pedagógicas que fogem do modelo tradicional de ensino, tornando o aluno protagonista do processo de ensino-aprendizagem (Valente, 2018). A utilização de metodologias ativas induzem os discentes a analisar e refletir sobre as informações apreendidas sem memorizá-las sequencialmente (Severino, 2019).

Neste estudo foram utilizadas duas das várias MA, a saber, a Gamificação, e Estações de Aprendizagem ou Rotação por Estações. A aplicação de estações de aprendizagem fundamenta-se na passagem dos estudantes por estações de aprendizagem, executando atividades, tendo como material de apoio textos, recursos audiovisuais e acesso a materiais online (Hammersmidt, 2023). Já a Gamificação tem como foco propiciar uma dinâmica orgânica e divertida para descontrair e fixar melhor os conteúdos aprendidos na etapa anterior, tornando os discentes mais engajados em concluir os desafios apresentados (Da Silva et al, 2014). A partir disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o papel das metodologias ativas no desenvolvimento da aprendizagem significativa dos conteúdos de Ciências para alunos da escola básica que visitam a Casa da Ciência UFPB.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado utilizando o método de pesquisa qualitativa participante, que segundo Moreira (2002) apresenta algumas características, sendo elas: a fonte direta dos dados é o ambiente natural; é descritiva, existe maior interesse no processo do que nos resultados; a análise é feita continuamente e o significado é o ponto fundamental. Além disso, segundo Flick (2009) a pesquisa qualitativa tem como fundamento a adequação dos métodos e teorias à realidade em que está sendo estudada e o pesquisador está mais preocupado nas experiências, interações e no contexto do que está sendo estudado.

As atividades foram realizadas durante as visitas no espaço da Casa da Ciência UFPB, do Departamento de Sistemática e Ecologia com alunos do 8º ano do ensino fundamental de duas escolas públicas de João Pessoa, EEEF Ana Higina e CEEEA Sesquicentenário, respectivamente.

A mediação das atividades ocorreu através das metodologias ativas: Rotação por Estações de Aprendizagem e Gamificação, trabalhando-se a habilidade EF08CI07 da BNCC

que consiste em comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos, estimulando o protagonismo dos estudantes, numa perspectiva de aprendizagem significativa. Participaram da MA Estações de aprendizagem 18 alunos do 8º ano da primeira escola pública, e da MA Gamificação, 30 alunos do 8º ano da segunda escola pública, em dias diferentes. As estações foram organizadas em formato de circuito, de maneira que, todos os alunos estando divididos em três grupos, percorressem cada uma delas, devendo as mesmas serem exploradas num período mínimo de 15 minutos. Durante o circuito, buscou-se valorizar momentos em que os estudantes pudessem trabalhar de forma colaborativa, mas também aqueles em que eles pudessem fazê-los individualmente.

A seguir serão descritas as três estações:

Estação Pesquisa

Nessa estação, os alunos foram convidados a realizarem uma pesquisa sobre os tipos de reprodução e a partir disso, construir um mapa mental que resumisse os resultados da pesquisa. Para a execução da atividade foram disponibilizados livros, textos, esquemas, exemplares biológicos, tablet e internet. Perguntas norteadoras foram disponibilizadas para auxiliar no foco da pesquisa, sendo elas:

1. Quais são os dois principais tipos de reprodução em animais?
2. Como a reprodução difere entre os diferentes animais?
3. Qual é a importância da reprodução para a diversidade da vida na Terra?

Estação Observação e Práticas Experimentais

Nessa estação, os alunos foram estimulados à observação de material botânico com vista desarmada, e também sob estereomicroscópio. A atividade proposta pedia para escolher e ilustrar pelo menos duas estruturas reprodutivas das plantas. Foram disponibilizados papel, lápis grafite, lápis de cor, excisas dos principais grupos botânicos (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) e lupa para observação da flor e de um musgo em fase reprodutiva. Três perguntas norteadoras foram utilizadas visando auxiliar no foco da observação, sendo elas:

1. Briófitas e Pteridófitas são vegetais que apresentam ciclo de vida com alternância de gerações: com a produção de esporos na fase assexuada e de gametas na fase sexuada. Ilustre através de desenho o gametófito e o esporófito de um dos grupos estudados e identifique as suas estruturas.
2. Gimnospermas são plantas vasculares que apresentam sementes (óvulo desenvolvido e fecundado, contendo o embrião), mas não apresentam nem flores, nem

frutos. Suas estruturas reprodutivas estão abrigadas em estróbilos, formados pela união de folhas modificadas com função reprodutiva. A semente se constitui em uma novidade evolutiva muito importante, pois ela protege o embrião e assim aumenta a taxa de sobrevivência das novas plantas. Sabendo disso, ilustre a estrutura reprodutiva da Gimnosperma que você observou.

3. No grupo das Angiospermas, a flor desempenha um papel fundamental na reprodução. Esquematize de forma simples as partes de uma flor.

Estação Sentidos

Nesta estação, os alunos tiveram a oportunidade de explorar os sentidos visuais e auditivos. Para a execução da atividade dessa estação, os alunos precisavam observar a exposição fotográfica de aves, assistir aos vídeos disponibilizados (abordando comportamentos de corte de anfíbios, aves e artrópodes, danças, cantos e exibição de plumagens). Foram disponibilizados papéis, lápis, vídeos e fotos de aves. Após a análise do material foi proposta a realização de uma produção textual enfatizando a importância dos comportamentos de corte para o sucesso reprodutivo. Para guiar essa produção, foram definidas três perguntas norteadoras, sendo elas:

1. Que tipo de comportamento foi observado no vídeo?
2. Que objetivo teve esse comportamento?
3. A cópula foi bem sucedida?

Para a Gamificação houve a participação de 30 alunos. Nessa metodologia foi utilizado um jogo elaborado em forma de *Quiz*, com 11 perguntas relacionadas à reprodução em seres vivos, demonstradas no Quadro 1. Durante a construção foi utilizado um design chamativo e perguntas mescladas entre verdadeiro ou falso, alternativas e “Quem sou eu?”, com o intuito de cativar a atenção dos alunos. Na execução dessa atividade, os alunos foram divididos em dois grupos de 15, de uma forma que cada grupo teria um representante para dar a resposta ao final. Cada pergunta teve em torno de um minuto para ser respondida e venceu o grupo que respondesse todas às perguntas corretamente ou a maioria delas.

Quadro 1 - Perguntas do *Quiz* sobre reprodução em seres vivos

1. A reprodução assexuada resulta em uma maior variabilidade genética na prole em comparação com a reprodução sexuada. (Verdadeiro ou Falso)
2. A reprodução sexuada é mais eficiente em termos de energia do que a reprodução assexuada, uma vez que não requer a busca por um parceiro. (Verdadeiro ou Falso)
3. A regeneração é um tipo de reprodução assexuada que envolve a capacidade de um organismo de regenerar partes perdidas, como estrelas-do-mar que podem regenerar seus braços. (Verdadeiro ou Falso)
4. Apresento um tipo de reprodução assexuada, sou dependente da água e tenho fases predominantes denominadas gametófito e esporófito. (Quem sou eu)
5. Sou exuberante, me reproduzo sexuadamente e sei dançar perfeitamente no momento de cópula. (Quem sou eu?)
6. Sou um grupo botânico e tenho a flor como principal estrutura reprodutiva. (Quem sou eu)
7. Sou um grupo vegetal que possui uma estrutura reprodutiva aparente chamada de estróbilos, que são formados pela união de folhas modificadas com função reprodutiva. (Quem sou eu)
8. Qual dos seguintes não é um exemplo de reprodução assexuada? a) Esporulação b) Mitose c) Fecundação d) Fragmentação
9. Qual é a principal vantagem da reprodução sexuada? a) Maior eficiência genética b) Introdução de variabilidade genética c) Produção de descendentes idênticos aos pais d) Reprodução sem a necessidade de um parceiro
10. Em que tipo de reprodução assexuada um organismo se divide em dois ou mais descendentes? a) Bipartição b) Fragmentação c) Mitose d) Esporulação
11. Como ocorre a fecundação externa? a) Ocorre fora do corpo, geralmente na água ou ambientes úmidos b) Cópula entre macho e fêmea de espécies diferentes c) Ocorre por brotamento d) Ocorre por bipartição

Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das MA se mostrou satisfatória, uma vez que possibilitou que os alunos assumissem o protagonismo de sua aprendizagem. Nas estações por rotação, os estudantes receberam as atividades propostas de maneira positiva, demonstrando engajamento com os colegas e apropriação da posição de aprendiz. Além disso, foi observado que o estilo de aula e a dinâmica do espaço aumentaram o interesse e a concentração dos alunos durante a realização das atividades. Segundo Freire (2006), abordagens que inserem os discentes numa concepção de educação construtivista, dando aos mesmos, autonomia na aquisição do conhecimento são cruciais para o desenvolvimento do senso crítico, do trabalho em equipe e principalmente o desenvolvimento das habilidades investigativas.

Na estação de pesquisa, onde foram disponibilizados textos, esquemas impressos, e acesso a internet, os alunos apresentaram preferência pela consulta do conteúdo através da

internet, tanto para compreender o que deveria ser feito (mapa mental) quanto para pesquisar os principais termos e definições que giravam em torno dos tipos de reprodução.

Os mapas mentais elaborados pelos grupos tiveram um padrão semelhante quanto às principais palavras utilizadas, sendo elas: assexuada e sexuada. A partir dessas palavras centrais, os alunos construíram o mapa mental definindo as principais características e exemplos desses tipos de reprodução.

É sabido que a tecnologia é um artifício que permeia as sociedades contemporâneas. Isso porque os indivíduos estão constantemente em contato com as mesmas, utilizando-as de diversas formas, seja para estudar, trabalhar ou até mesmo divulgar alguma informação relevante de cunho social, cultural, político, educativo e/ou econômico. Dessa forma, no que tange a aprendizagem, sobretudo em sala de aula, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), quando utilizadas de forma coerente e adequada a cada contexto, auxiliam significativamente no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com os postulados de Dioginis et al. (2015), às Tecnologias possibilitam aos docentes novas formas de explorar e transmitir o conhecimento, já aos estudantes oferecem novas estratégias para assimilar o conhecimento, ou seja, aprender. Essas ressignificações no âmbito educativo promovem inovações e pluralidade à educação.

Na estação de observação e práticas experimentais, onde os alunos deveriam ilustrar as estruturas reprodutivas das plantas, a partir da prática experimental, foi observada curiosidade com relação ao uso do estereomicroscópio, tendo sido alcançado êxito na utilização do aparelho, mas com os mesmos, em sua maioria, apresentando dificuldade em identificar as estruturas reprodutivas. Este foi um momento em que os alunos puderam interagir entre si e tirar dúvidas com os monitores da estação.

Na estação sentidos, durante a passagem dos vídeos, os alunos se mantiveram atentos e deslumbrados com as técnicas que os animais utilizam para atrair seus parceiros e se reproduzir. Contudo, no momento da realização da atividade, os alunos apresentaram muitas dúvidas quanto à produção textual, demonstrando dificuldades para iniciar um texto. Devido a isso, muitos escolheram apenas responder as questões norteadoras.

Com relação ao rendimento nas atividades propostas, apresentamos um quadro a seguir que demonstra, de maneira sintetizada, os resultados obtidos, considerando o desempenho dos alunos em satisfatório, mediano e insatisfatório, com relação à capacidade de resolução das atividades, utilização dos recursos disponibilizados e interesse com a atividade proposta durante as estações.

Quadro 2 - Desempenho dos alunos nas estações de aprendizagem

Estação	Capacidade de Resolução das atividades propostas	Utilização dos recursos disponibilizados	Interesse com a atividade proposta
Pesquisa	Satisfatório	Mediano	Satisfatório
Observação e Práticas Experimentais	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
Sentidos	Mediano	Satisfatório	Mediano

Fonte: Os autores.

Quanto à metodologia de Gamificação, a mesma contou com a resolução de um *Quiz* por dois grupos de alunos. O *Quiz* apresentava questões relacionadas à reprodução em seres vivos e vencia o game, o grupo que respondesse todas as questões ou a maioria das questões corretamente. Durante a atividade, foi observado que os alunos se mostraram bastante competitivos e engajados com conteúdo. Além disso, a atenção e o trabalho cooperativo do grupo com o intuito de chegar a uma resposta em comum, foi evidente. Quanto ao resultado final do *Quiz*, os dois grupos saíram empatados, totalizando o acerto de 10 questões. A Gamificação enquanto proposta lúdica, propiciou ótima postura interativa dos alunos, prendendo a atenção destes e estimulando a busca pelo trabalho em grupo. Segundo Fardo (2013) os games envolvem elementos que são essenciais para o interesse dos jogadores, sendo eles: competição, cooperação e conflito. Para a aplicação do game em formato de *Quiz*, o espírito competitivo dos alunos foi o elemento chave para o sucesso dessa metodologia.

A partir da aplicação das metodologias por Estações de Aprendizagem e Gamificação também foi observado que as mesmas contribuíram para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, tendo em vista que possibilitam o protagonismo do aluno e conseqüentemente a utilização dos seus conhecimentos prévios e estratégias para o entendimento dos conteúdos. Segundo Moran (2008) a aprendizagem significativa é favorecida quando é implementada situações de jogos, pesquisas e vídeos que despertem o interesse do aluno, para que ele perceba que aquela situação é importante para ele. Sendo assim, o aluno sai da posição de passivo para ativo, protagonista do processo de ensino aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado foi possível notar como o interesse dos alunos é resgatado ao colocá-los como protagonistas no processo de aprendizagem, contrapondo-se ao método tradicional da educação que não consegue ter tanta eficácia nesse resgate. As metodologias ativas, mostram que o foco da educação precisa ser o aluno, proporcionando a

ele uma gama de possibilidades para conseguir aprender. A rotação por estações traz uma diversidade de ferramentas e recursos que não necessariamente estão interdependentes, mas que conseguem abordar de forma plural o conhecimento em pauta.

Nessa pesquisa, durante o percurso nas estações, os discentes demonstraram estarem mais interessados em participar utilizando as tecnologias digitais. Como a juventude está em contato com essas ferramentas desde o começo do seu desenvolvimento, evidencia-se a boa aceitação deste com relação a implementação de seu uso, apesar do fator limitante relacionado a disponibilidade desses recursos tecnológicos e de todo o aparato que envolve a sua utilização, como disponibilidade de internet e computadores, tablets ou similares. Com relação ao uso da gamificação esta se apresentou como um ponto chave nas estações, pois despertou o interesse dos aprendentes, trabalhando suas emoções e sensações de forma intensa e atraindo os estudantes. Com seus elementos sistemáticos, a gamificação estimula os alunos a utilizar seus conhecimentos prévios e recém-adquiridos de maneira a solucionar os problemas apresentados no jogo utilizado. Então a motivação gerada pela Gamificação do conhecimento, junto a um ambiente favorável para o engajamento do aluno, permite que haja uma construção real de competências e habilidades, e proporciona uma experiência multidisciplinar, possibilitando o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

O uso de Metodologias Ativas (MAs) contribuem de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem do aluno podendo ser utilizada em espaços formais ou não formais de educação tornam-se uma opção inovadora e transformadora para os espaços que visam resgatar a atenção e envolvimento dos alunos durante as aulas, como também uma nova alternativa a ser utilizada por professores do ensino básico que desejam quebrar com os paradigmas tradicionais de ensino.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Portugal: Paralelo Editora, 2003.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. Utilização do jardim sensorial como recurso didático. In: **Revista metáfora educacional** (ISSN 1809-2705) – versão on-line, n.7, dez/2009. p. 27-38. Disponível em: <http://www.valdeci.bio.br/revista.php>>. Acesso em 9 nov 2023.

CACHAPUZ, António. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

DA SILVA, Andreza Regina Lopes; CATAPAN, Araci Hack; DA SILVA, Claudio Henrique; REATEGUI, Eliseo Berni; SPANHOL, Fernando José et al. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, 2014.

DIOGINIS, Maria Lucineide; DA CUNHA, José Jailton; NEVES, Fernando Henrique; CRISTOVAM, Wilson. As novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem. **Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Presidente Prudente, v. 19, 2015.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2013.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman editora, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2006.

HAMMERSCHMIDT, V. L. V. AIRES, J. P. A utilização das metodologias ativas nas aulas de ciências do ensino fundamental - Anos iniciais: Revisão sistemática. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 4, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n4-063. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1655>. Acesso em: 4 nov. 2023.

JACOBUCCI, D.F.C.. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. In: EXTENSÃO, Uberlândia, V. 7, 2008.

KRASILCHIK, M. **Ensino de Ciências e a formação do cidadão**. Em aberto. Ano 7, nº 40; Brasília; 1988.

MORAN, José Manuel. **Aprendizagem significativa**. Portal Escola conectada,[entrevista], 2008.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, Herivelto. **As perspectivas da pesquisa qualitativa para as políticas em educação pública**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 10, n. 35, p. 235-245. 2002.

PAES, R. S.; RIBEIRO, M.P. G.; SANTOS, W. & MIRO, J. M. R. Jardim Sensorial como espaço não formal de educação em ciências. In: **V Encontro Nacional das Licenciaturas e o IV Seminário do Pibid**, Natal, 2014.

QUEIROZ, A. G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o Ensino de Ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p.12-23, 2002.



SEVERINO, Antônio. **Metodologia do trabalho científico**. 24º ed. São Paulo: Cortez, 2017, livro eletrônico.

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.) *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VIEIRA, V. BIANCONI, M. L. DIAS. M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. Rio de Janeiro. 2005. Disponível em:
<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.