

**JOGOS DIDÁTICOS À LUZ DA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA: TRAÇADOS TEÓRICOS E PRÁTICOS**  
*DIDACTIC GAMES IN THE LIGHT OF MEANINGFUL LEARNING: THEORETICAL  
AND PRACTICAL TRACINGS*

Ana Lúcia Crisostimo<sup>1</sup>  
Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos<sup>2</sup>  
Carlos Eduardo Bittencourt Stange<sup>3</sup>

**Resumo**

O presente artigo visa socializar uma pesquisa que objetivou levantar subsídios teórico-metodológicos para construção de um protocolo de planejamento para a elaboração de jogos didáticos analógicos e digitais, passível de ser utilizado na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. O referido protocolo é resultado da adaptação e expansão do modelo proposto por Stange (2017; 2018). Metodologicamente adotou-se uma abordagem qualitativa, na modalidade exploratória. Para atingir seu propósito a fundamentação teórica contemplou a aprendizagem a partir da perspectiva significativa e o papel dos jogos didáticos enquanto estratégia de ensino, seguida de uma breve revisão da literatura sobre a temática proposta. Como resultado, o “Protocolo de planejamento de jogos analógicos e digitais de Ciências e Biologia” prevê a construção de uma base conceitual e operacional para a execução das atividades, seja na elaboração de objetivos, no domínio conceitual e metodológico, localização curricular, bem como para avaliação de outros jogos didáticos analógicos e digitais.

**Palavras chave:** Ensino-aprendizagem. Jogos pedagógicos. Ciências. Biologia.

**Abstract**

This article aims to socialize a research that aimed to raise theoretical-methodological subsidies for the construction of a planning protocol for the elaboration of analogue and digital didactic games, capable of being used in the initial and continued formation of Science and Biology teachers. This protocol is the result of adapting and expanding

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Professora da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (Unicentro), atuando no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba. Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

<sup>3</sup> Doutor em Educação: Metodologia de Ensino de Ciências pela Universidad de Burgos (UBU), na Espanha, e em Educação: Políticas e Gestão pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (Unicentro), atuando no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

the model proposed by Stange (2017; 2018). Methodologically, a qualitative approach was adopted, in the exploratory modality. To achieve its purpose, the theoretical foundation contemplated learning from a meaningful perspective and the role of didactic games as a teaching strategy, followed by a brief review of the literature on the proposed theme. As a result, the “Protocol for planning analog and digital games in Science and Biology” provides for the construction of a conceptual and operational basis for the execution of activities, whether in the elaboration of objectives, in the conceptual and methodological domain, curricular localization, as well as for evaluating other analogue and digital didactic games.

**Keywords:** Teaching-learning; Pedagogical games; Sciences; Biology.

## Introdução

O professor em exercício na educação básica do Brasil, desde 2020 (BRASIL, 2017), tem como desafio implementar um currículo a partir das novas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Na área de Ciências Naturais, particularmente trata de uma grande quantidade de conteúdos e conceitos científicos que, por sua vez, favorecem o entendimento de leis e fenômenos da natureza. Neste documento normativo, é definido o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, são indicadas as competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade. Entende-se “competências” como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Ao definir essas competências, a BNCC (BRASIL, 2017) reconhece que “[...] a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL<sup>4</sup>, 2013 *apud* BRASIL, 2017, p. 8).

Já o termo “habilidade” é o saber o que, como e quando fazer, envolve o conhecimento do todo e de suas partes, aprofundamento teórico e metodológico,

---

<sup>4</sup> BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionaispdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionaispdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 mar. 2017.

compreensão sobre variáveis, compreensão curricular em lógica de organização de conteúdos crescentes em graus de abstração e de complexidade. Como exemplo cabe mencionar a habilidade (EM13CNT304), vinculada a competência 3 que contempla a análise de situações-problema e avaliação de aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, prevista na BNCC Ensino Médio, área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, exemplo:

Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (BRASIL, 2017, p. 559).

As habilidades não preconizam necessariamente abordagens ou metodologias a serem adotadas pelo professor pois devem ser implementadas no âmbito dos currículos e dos projetos pedagógicos, salienta-se que as mesmas “[...] devem ser adequados à realidade de cada sistema ou rede de ensino e a cada instituição escolar, considerando o contexto e as características dos seus alunos” (BRASIL, 2017, p. 30).

Neste cenário, emerge a crescente demanda de implementação de metodologias de ensino que primem pela participação ativa dos educandos no processo ensino-aprendizagem de temáticas como a mencionada na habilidade citada (EM13CNT304), em atendimento à BNCC. Dentre outras metodologias, destaca-se a implementação de jogos didáticos, sejam eles analógicos ou digitais, no fazer docente (ANDRADE; MASSAGNI, 2011). Os jogos podem contribuir como metodologia de mediação de conflitos abstratos e de difícil compreensão para os alunos. Facilita ainda a criação de modelos mentais, por natureza idiossincráticos, a partir de modelos conceituais explanados em episódios de ensino.

Didaticamente, segundo Krasilchik (2004), os jogos didáticos podem ser utilizados para demonstrar o objeto estudado, além de estar entre os melhores recursos para aulas de Biologia, pois apresentam dinamismo e simplificam o conteúdo trabalhado. Contudo, usualmente a escolha e integração do tema com a mecânica do jogo, refere-se a um modo de descrever e padronizar uma forma de jogar, do ponto de vista das ações possíveis, o que ocorre aleatoriamente, sem considerar elementos importantes como: base conceitual e metodológica, localização curricular e formas de

avaliação. Essa conduta aleatória pode trazer como consequência a elaboração de um jogo que apenas contribui para reforçar um conteúdo curricular, deixando de contemplar uma dinâmica mais investigativa, que vai além do conteúdo teórico trabalhado.

Sabendo que o professor precisa adquirir características suficientes para ter domínio de turma e mobilizar a atenção da mesma, características que nem sempre são ensinadas na graduação, é importante entender que existem avanços na educação que facilitam o desenvolvimento do futuro professor. Desse modo, quanto mais cedo esse futuro profissional aprender metodologias de ensino que lhe dê subsídios para alcançar bons resultados em suas aulas, mais ganhos profissionais ele ganhará em sua trajetória. Somado a esta perspectiva Stange *et al.* (2015, p. 80), assinalam que quanto antes o futuro docente conhecer os fatores que interferem no processo ensino e aprendizagem e se inteirar com as condições da docência no contexto escolar, mais facilmente vai se desenhar “[...] um caminho facilitador do mesmo processo – ensinando e, também, aprendendo ao ensinar, assim como os alunos – aprendendo e sempre ensinando”.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, que institui a Base Comum Nacional e perfil do egresso da formação inicial, que está em consonância com os marcos regulatórios, pressupõem o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à educação integral. É proeminente desenvolver pesquisas que contemplem a articulação e coordenação das políticas e ações educacionais em relação à Resolução CNE/CP n.º 4. de 29 de maio de 2024 que:

Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura) formação inicial de professores, com base nas Diretrizes Nacionais que institui e orienta a BNCC-Educação Básica. (BRASIL, 2024, p. 1).

Neste cenário educacional, o presente artigo tem como propósito instrumentalizar o professor, seja em sua formação inicial ou continuada, para o

domínio teórico e conceitual quanto à elaboração (criação), utilização e avaliação de jogos analógicos e digitais no ensino de Ciências e Biologia.

Assim, os tópicos a seguir tratam sobre: a aprendizagem a partir da perspectiva significativa e o papel dos jogos didáticos enquanto estratégia de ensino, da metodologia utilizada na pesquisa, uma breve revisão da literatura sobre a temática proposta e finalmente desenha o aporte teórico-metodológico que fundamenta a elaboração do protocolo de planejamento de jogos analógicos e digitais de Ciências e Biologia.

## **Aporte teórico**

### ***A aprendizagem significativa e os jogos didáticos***

A aprendizagem significativa se pauta na aquisição de um novo conhecimento considerando os conhecimentos que o aprendiz já possui (existente em sua estrutura cognitiva), ou seja, seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 2012). Esse mesmo autor esclarece e complementa que:

[...] a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. A este conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, o qual pode ser, por exemplo, um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem, David Ausubel [...] chamava de subsunçor ou ideia-âncora (MOREIRA, 2012, p. 20).

A Teoria de Aprendizagem que fundamenta a aprendizagem significativa foi proposta na obra de David Ausubel, denominada “The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view”, publicada, em 2000, por Kluwer Academic Publishers. Silva-Pires *et al.* (2020), complementam que em 1968 Ausubel volta a escrever sobre a referida Teoria no livro “Educational Psychology: a cognitive view”, que contou com a colaboração de Joseph Novak e Helen Hanesian. Essa teoria tem sido descrita por Moreira em várias obras: Moreira e Masini, (2006); Moreira (1999, 2006, 2012) e Masini e Moreira (2008).

O intenso investimento educacional por recursos pedagógicos, já há décadas auxiliam o desenvolvimento da aprendizagem significativa por parte dos alunos, que

têm evidenciado a atividade lúdica como ferramenta necessária para contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Silva e Moura (s. d., p. 8) salientam ainda que:

Assim, o jogo educativo, enquanto um recurso pedagógico, propicia o equilíbrio entre os conceitos novos e os já existentes, ao permitir ao aluno o agir com o mundo e retirar destas relações novas informações, as quais possibilitam a interpretação deste, gerando novas experiências. Dentro deste contexto, compreendemos que por meio do jogo o aprendiz desenvolve a capacidade de exercer domínio sobre situações de aprendizagens. Assim, o jogo possibilita uma maior humanização dos sujeitos, e é um fator para a aprendizagem significativa.

Nessa direção, evidencia-se o potencial dos jogos didáticos que se configuram como um recurso que contribui na aprendizagem significativa. Para Moreira (2012) a aprendizagem significativa ocorre quando ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. O autor aponta que *substantiva* significa não literal e que *não arbitrária* (que não é qualquer ideia prévia) indica um conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, denominado por Ausubel (1963), como subsunção ou ideia-âncora. Ainda “Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva” (MOREIRA, 2012, p. 2).

Por sua vez Silva-Pires *et al.* (2020) ao apresentar a interação entre os princípios da aprendizagem significativa e as propriedades dos jogos didáticos, afirmam:

[...] O jogo educacional requer dialogicidade, senso crítico, e está baseado na realidade daqueles que o praticam, cujos conhecimentos prévios se fazem necessários para que o jogador possa construir novos saberes por meio de uma atividade divertida, dinâmica e interpretativa de conceitos abstratos e complexos (SILVA-PIRES *et al.*, 2020, p. 1).

Esses mesmos autores concluem que os jogos, ao contemplarem as diferentes etapas do desenvolvimento cognitivo facilitam a aprendizagem significativa ao relacionar as “[...] interações estabelecidas entre seu objeto de conhecimento e a estrutura cognitiva do educando, e permitem a apresentação de conceitos centrais para a aquisição de novos conhecimentos mediante uma linguagem clara e objetiva” (SILVA-PIRES *et al.*, 2020, p. 1).

Além da base teórica que trata da Teoria cognitivista de aprendizagem, de Ausubel (1963) e Moreira (2012), este estudo utiliza ainda como eixo teórico as obras de Novak e Gowin (1984). Esses autores na obra “Aprender a Aprender” ressaltam a importância da aprendizagem significativa no processo de aquisição de conhecimentos, centrada na valorização das pessoas no sentido de se encarregarem, elas próprias, da construção do significado das experiências que vivem. Além disso, apresentam uma ferramenta educacional que visa ajudar os estudantes a ver os significados dos materiais de aprendizagem, o que denomina de Diagramas em “Vê”, que, segundo os autores “[...] constituem um meio de ajudar os estudantes e os educadores a penetrar na estrutura e no significado do conhecimento que procuram compreender” (NOVAK; GOWIN, 1984, p. 17).

Nessa mesma intenção heurística, para fundamentar um conjunto de critérios a serem cumpridos para a elaboração de jogos didáticos para o ensino de Ciências Naturais está previsto a construção de uma base conceitual e operacional para execução das atividades na elaboração de objetivos, do domínio conceitual e do domínio metodológico, bem como nos exercícios de localização curricular e nas ações de avaliação. Para subsidiar teoricamente a execução desta etapa da pesquisa foi utilizado como base o “Diagrama V” de Gowin (NOVACK; GOWIN, 1984), anteriormente mencionado, acrescido das adaptações e teorizações propostas por Stange (2018).

### **Encaminhamento metodológico**

Metodologicamente a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, que pode ser definida como a que se fundamenta principalmente em análises, caracterizando-se, em princípio, pela não utilização de instrumental estatístico na análise dos dados (GIL, 2002). Deste modo, não é apenas uma ‘pesquisa não quantitativa’, tendo desenvolvido sua própria identidade. Quanto à finalidade, traz um perfil exploratório, que objetiva proporcionar familiaridade com o problema, maximizando o conhecimento do pesquisador em relação a este. Normalmente consiste no primeiro passo para quem pretende estudar um campo sobre o qual não detém conhecimento suficientemente, servindo como ponto inicial para estudos futuros (COLLIS; HUSSEY, 2005).

## **Jogos analógicos e digitais e a formação de professores de Ciências e Biologia: revisão da literatura**

Ao realizar a busca por referenciais no Google acadêmico, em 2021, com os descritores: “jogos analógicos”; “ensino de ciências e biologia”; “formação de professores”, foram encontrados apenas 5 trabalhos produzidos até o momento, sendo que dois dos resultados não tratam do ensino de Ciências. Já no catálogo de teses e dissertações da Capes, não há trabalho publicado.

Ao buscar por pesquisas que envolvem o desenvolvimento ou uso de jogos digitais, usando os descritores: “jogos digitais”; “ensino de ciências e biologia”; “formação de professores”, foram encontrados 132 trabalhos no Google acadêmico. Muitos desses trabalhos discutem a questão das tecnologias como recurso facilitador no processo de ensino ou apresentam jogos eletrônicos confeccionados ou adaptados ao processo de ensino. São poucos que de fato discutem os jogos enquanto metodologia no processo de formação dos professores.

Tendo em vista a expressiva produção bibliográfica, foram selecionados alguns dos trabalhos que mais se destacam sobre a temática.

Segundo Diedrich (2019), a educação atual enfrenta um sério problema associado à falta de interesse na aprendizagem, proporcionada, em grande parte, ao pouco investimento na criação de cenários que possam estimular o ensino e a aprendizagem. O autor em questão defende que a “gamificação” é uma alternativa para essa falta de estímulo, pois o uso de jogos promove o engajamento dos estudantes, tornando o ensino mais agradável e significativo para esta geração.

Ao realizar a busca por referenciais no Google acadêmico, com os descritores: “jogos analógicos”; “ensino de ciências e biologia”; “formação de professores”, foram encontrados apenas 5 trabalhos produzidos até o momento, sendo que dois dos resultados não tratam do ensino de Ciências. Já no catálogo de teses e dissertações da Capes, não há trabalho publicado.

Dentre os 137 trabalhos encontrados no recorte foram selecionados alguns dos trabalhos que mais se destacam sobre a temática jogos analógicos e digitais.

Em sua pesquisa, Lyra (2020) analisa o perfil da população *gamer*, ou seja, uma pessoa que joga algum tipo de jogo (digitais ou analógicos) e constata que 27,9% dos entrevistados brasileiros tem o hábito de jogar jogos de tabuleiro e 32,2% apreciam jogos de cartas. Ao somar essas duas categorias, tem-se que 60,1% dos



brasileiros entrevistados costumam usufruir de jogos analógicos. De outro lado, a pesquisadora relata que 73,4% dos entrevistados têm o hábito de jogar jogos eletrônicos (o que inclui celular, tablet e computador). Esses dados mostram a popularidade no consumo de jogos analógicos e digitais entre a população brasileira.

O uso de jogos analógicos (jogos de tabuleiros, entre outros) e de jogos digitais na escola como recurso ao ensino e aprendizagem, também tem ganhado popularidade nos últimos anos, impulsionando consideravelmente a produção científica relacionada à temática. No âmbito do ensino de Ciências e Biologia, é possível encontrar uma vasta gama de materiais que discutem novos jogos ou apresentam adaptações aos jogos já conhecidos, refletindo sobre suas contribuições e potencialidades em relação ao ensino e aprendizagem na educação básica.

As diversas pesquisas que têm sido realizadas sobre a temática ressaltam a dimensão educativa dos jogos, sejam eles analógicos ou digitais, e preconizam que o uso de atividades lúdicas deve ser ampliado nos espaços escolares.

Em termos dos jogos analógicos, ou também chamados jogos de tabuleiro, pode-se destacar sua eficiência quanto a vários aspectos, mas especialmente por sua capacidade de promover o diálogo e negociações entre os jogadores, aspecto de fundamental importância na educação. Nesse contexto, Dias (2020) desenvolve uma pesquisa acerca da criação e adaptação de jogos analógicos por alunos e professores, como estratégia de construção de espaços colaborativos e dialógicos de ensino e aprendizagem. De acordo com a autora, a criação de jogos com alunos ainda está consideravelmente vinculada à aquisição de competências técnicas, de raciocínio lógico e de resolução de problemas, cuja finalidade é ensinar a criar jogos. Dessa forma, ela discorre sobre o desafio da criação ou adaptação de jogos analógicos no sentido de que o processo potencialize a construção de espaços colaborativos e dialógicos no contexto escolar.

É importante mencionar também que, a partir do momento que a Internet passou a se tornar presente no ambiente educacional, novas estratégias pedagógicas que incorporam a tecnologia digital, foram sendo exploradas pelos docentes. Uma dessas estratégias consiste no desenvolvimento e uso de jogos digitais para abordagem ou fixação de determinados conteúdos.

Os jogos digitais consistem em ambientes virtuais com suas próprias demandas/regras e cultura, que despertam o interesse dos jogadores e também de pesquisadores em Educação que buscam investigar seu potencial como metodologia

para o ensino e aprendizagem de várias disciplinas, entre elas Ciências e Biologia (RAMOS; CAMPOS, 2020). O crescimento do setor ligado a jogos digitais está associado a uma mudança cultural, pois os jogos eletrônicos são uma força cultural significativa e pode-se dizer que é esta modalidade de jogos que mais caracteriza nossa época e sociedade, principalmente para as sociedades industrializadas (CRAWFORD, 2003; LYRA, 2020). A massificação do uso de games tem repercutido no âmbito educacional, pois se observa grande número de softwares sendo criados/adaptados ao ensino de diferentes temáticas/conteúdos. Segundo Nogueira (2014, p. 10), “Os softwares podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em que sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo ensino e aprendizagem”. Neste contexto, o desenvolvimento e adaptação de softwares com vistas a atender o viés educativo, tem se constituído como uma importante área de investigação docente.

Em seu estudo, Ramos e Campos (2020) realizam uma revisão sistemática dos trabalhos publicados que abordam a temática dos jogos digitais. Por meio da análise, as autoras evidenciam que os jogos digitais podem auxiliar no aumento das notas, pois propulsionam um ensino mais motivador, não só em relação aos conceitos teóricos, mas também no desenvolvimento de outras habilidades relevantes, como a resolução de problemas e a organização de ideias. Além disso, as autoras ressaltam que os trabalhos publicados não mencionam somente se há aprendizado com os jogos digitais, mas também refletem sobre como esse aprendizado acontece e pode ser aprimorado, levando em consideração os diferentes contextos de uma sala de aula. As estudiosas mencionam ainda que há vários outros aspectos do uso de jogos digitais no ensino de Ciências e Biologia a serem explorados, como a integração dos jogos digitais com aulas e atividades curriculares e extracurriculares, a criação de jogos digitais que vincule diversão com o ensino crítico e reflexivo sobre as ciências (RAMOS; CAMPOS, 2020).

Já Guerreiro (2015), ao propor a criação de um jogo digital (JD) educativo de Química, reflete sob a perspectiva de duas dimensões: a lúdica e a didático-pedagógica (educativa). O jogo desenvolvido foi analisado por professores e também games designers, revelando que a criação de JD educativos é uma área extremamente interdisciplinar e, por esse motivo, é um desafio extra para o profissional que almeja integrar os JD na docência. A sistematização do processo de criação de jogos relatada por Guerreiro (2015) passa necessariamente pelas

dimensões lúdica e educativa, mas aponta que não foi possível inferir que somente estas são suficientes dentro do processo de construção de JD educativos com o propósito de serem utilizados no ensino de Química e Ciências.

Outro grande número de trabalhos busca estabelecer relações entre a ludicidade e a aprendizagem e evidenciar as contribuições para o desenvolvimento cognitivo, social, afetivo e emocional dos estudantes (SILVA, 2018). Esta mesma autora salienta que para que aconteça a inserção destes recursos didáticos no contexto de sala de aula, não apenas de maneira instrumental, mas objetivando uma formação mais complexa, ética e crítica dos estudantes, é fundamental que os professores compreendam como utilizá-los de forma a potencializar a aprendizagem. A autora complementa:

[...] a formação de professores neste contexto torna-se essencial para que se compreenda no âmbito educacional a importância dos jogos e quais os seus benefícios para a área da educação e comunicação. Além disso, as práticas pedagógicas com o uso deste recurso remetem à necessidade de investigação, pois é na prática docente que encontramos os caminhos para compreender e interpretar a teoria, delineando rumos para a qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem (SILVA, 2018, p. 11).

A autora em questão vai discorrer sobre a necessidade de o docente modelar um jogo considerando suas finalidades pedagógicas e suas intenções educativas, especialmente em termos dos jogos digitais, no sentido de qualificar os processos de ensino e de aprendizagem. Nogueira (2014), por sua vez, destaca que mesmo que um software seja pensado cuidadosamente para mediar a aprendizagem, pode deixar a desejar caso a metodologia do professor não seja adequada ou adaptada a situações específicas de aprendizagem.

Esse pressuposto também é válido para os jogos analógicos e foi pontuado por Kyia (2014, p. 17): “[...] o uso de jogos e atividades lúdicas não deve ser utilizado como um fim em si mesmo. Para que tenha uma finalidade pedagógica, o professor precisa ter claro o que pretende com a atividade desenvolvida”. Nesse contexto, é essencial que o professor tenha uma formação que lhe dê suporte necessário quanto ao desenvolvimento e utilização de jogos no âmbito de sala de aula, sejam eles analógicos ou digitais.

Apesar desta temática ser muito comum, ainda há poucos materiais que visam discutir a temática dos jogos analógicos e digitais no âmbito da formação de professores de Ciências e Biologia, enquanto metodologia ativa de ensino.

## **Resultados e Discussão**

### ***Protocolo de planejamento para atividades lúdicas, tipo jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia***

O protocolo em pauta trata de um conjunto de critérios a serem cumpridos para a elaboração de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia. Nesta direção, o planejamento da ação didática prevê a construção de uma base conceitual e operacional para a execução das atividades, seja na elaboração de objetivos, no domínio conceitual e metodológico, localização curricular e avaliação (STANGE *et al.*, 2015). Com este instrumento de ensino o professor pode planejar sua aula ou avaliar se um jogo (análogo ou digital) atende aos objetivos propostos na ação pedagógica e contribui efetivamente para a aprendizagem significativa nas aulas de Ciências e Biologia.

Salienta-se a importância da organização dos processos de ensino e aprendizagem ligados ao trabalho docente (LIBÂNEO, 2015). Stange *et al.* (2015, p. 12-13), complementam que vários fatores interferem diretamente no processo ensino-aprendizagem: “[...] relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem, as formas de externalização que o professor faz durante sua aula, [...] seu planejamento, seus objetivos e sua conduta avaliativa”. Nesta complexa gama de relações e representações que norteiam a ação docente e o desejado êxito ao ensinar os autores, já mencionados, destacam que compete ao docente a clareza no ato do planejamento docente para que se “[...] atinja um alto nível de interações, conceitual e operacional, obedecendo aos níveis de estruturação de estágios de inteligência dos alunos” (STANGE *et al.* 2015, p. 13).

Baseado nestes princípios é proposto um protocolo para o planejamento da elaboração de jogos didáticos analógicos e digitais, resultado da adaptação e expansão do modelo proposto por Stange *et al.* (2017; STANGE, 2018) denominado “Quadro Sinóptico – Atividades práticas”. O referido modelo tem como foco principal a organização (subsídios teórico-metodológicos) de práticas laboratoriais visando uma avaliação sistemática da prática docente e possíveis adequações das práticas considerando as especificidades do contexto escolar. Já a proposta ora socializada, busca ampliar e detalhar o modelo mencionado com foco em elementos específicos

essenciais na proposição de jogos didáticos (analógicos e digitais), resultante da ação docente.

**Primeira seção:** Temática ou fenômeno de interesse (evento ou perguntas de interesse) e mecânica do jogo (analógico e digital), que contempla: Domínio teórico e metodológico; Domínio conceitual (pensando); Interdisciplinaridade (Conceitos de outras áreas do conhecimento que são pertinentes para a realização da atividade); Na base operacional é previsto a operacionalização no tocante a definição da mecânica do jogo (conjunto de regras, restrições e objetivos que o criador do jogo “engenheirou” para afetar a experiência do jogador); Domínio Metodológico (fazendo), que inclui: definição das etapas de construção dos jogos; materiais necessários e procedimentos a serem adotados para o jogo, definição do público-alvo e temática a ser abordada; descrição da mecânica do jogo; relações quantitativas quanto ao espaço, número de jogadores por espaço de tempo e por tabuleiro, equipamento de segurança (se necessário); III) Definição do formato do jogo: analógico, digital ou híbrido (parte analógico e parte digital); Objetivo geral e específicos da ação pedagógica.

**Segunda Seção:** Localização curricular que contempla: Definição do conteúdo curricular a ser trabalhado considerando as Diretrizes curriculares vigentes; Definição da área do conhecimento; Conhecimento Prévio sobre o que o aluno, pela escolarização, deveria ter conhecimento. Se necessário, qual estratégia de Organizador Prévio poderá ser utilizada; Nível/Série/Semestre/Bimestre; relação integrativa com os documentos institucionais como o Planejamento Pedagógico Docente (PTD); Fatores que são essenciais para o bom desenvolvimento da atividade, ou seja, aquelas sem as quais a atividade não pode ser realizada. (Acessibilidade, organização do espaço escolar em relação ao espaço físico e infraestrutura); Resultados já conhecidos (teórico já publicados e experimental não publicados) e resultados esperados em relação a aplicação do jogo.

**Terceira Seção:** Avaliação da ação educativa quanto ao funcionamento do aparato/instrumento necessário a uma atividade/ação, validação – resultados em relação aos objetivos. Constituída pelos seguintes elementos: síntese integrativa e avaliação da ação pedagógica a partir do relato dos resultados obtidos.

O Protocolo é descrito no Quadro (I):

**Quadro I:** Protocolo de planejamento para atividades lúdicas, do tipo jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia

<b>I. TEMÁTICA OU FENÔMENO DE INTERESSE E MECÂNICA DO JOGO (ANALÓGICO E DIGITAL)</b>		
<b>DOMÍNIO CONCEITUAL/TEÓRICO</b> (pensando)		<b>DOMÍNIO METODOLÓGICO</b> (fazendo)
<p><b>CONCEITOS:</b> Aqueles que são mais importantes para a compreensão do tema ou fenômeno. Os conceitos aqui relacionados estão diretamente ligados ao tema ou fenômeno de Interesse e aos Objetivos propostos.</p>	<p><b>MECÂNICA DO JOGO</b> <i>Desígnios (determinações, vontade de desenvolver alguma coisa; que demonstra intenção) do projetista: conjunto de regras, restrições e objetivos que o criador do jogo “engenheirou” para afetar a experiência do jogador.</i></p> <p><i>O jogo pode ser uma releitura dos modelos de jogos (mecânica) já existentes ou inédito.</i></p> <p><i>A mecânica deve se adequar ao tema central do jogo.</i></p>	<p><b>Etapas da construção dos jogos didáticos:</b></p>
		<p><b>I. Pensando no jogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nome motivador</li> <li>▪ Objetivo ▪ Recursos</li> <li>▪ Número de participantes</li> <li>▪ Duração - tempo: trata de ciclos de ação do jogador e feedback do jogo. Esses ciclos podem ser baseados em segundos, minutos, horas ou até dias.</li> <li>▪ Descrição do jogo</li> <li>▪ Dicas</li> </ul> <p><b>II. Definição do público-alvo:</b> definir em que nível(is) de ensino o jogo pode ser aplicado.</p> <p><b>III. Definição do formato do jogo:</b> analógico, digital ou híbrido (parte analógico e parte digital)</p>
<p><b>INTERDISCIPLINARIDADE:</b> Conceitos de outras áreas do conhecimento que são pertinentes para a realização da atividade.</p>	<p><i>Um exemplo de mecânica de jogos: Xadrez! As regras são claras: pode ser jogado por 2 jogadores, um com peças brancas outro com as pretas. Cada jogador tem um conjunto de peças que se movem sob determinadas regras (num tabuleiro de 64 casas brancas e pretas), e os seus próprios movimentos</i></p>	<p><b>Descrição da Mecânica do jogo:</b> deve responder as seguintes questões “... o que tem que fazer aí?”, “o que acontece, então?”, “que tipo de jogo é?”. Essas perguntas remetem à mecânica do jogo.</p>
		<p><b>RELAÇÕES QUANTITATIVAS:</b></p> <p><b>Número de alunos (intervalo possível):</b> Mínimo e máximo de alunos possíveis para a realização da atividade em relação ao espaço e equipamentos necessários. Total de alunos na turma. Se será</p>

	<i>por vezes estão constrangidos à posição de outras peças (uma peça não se pode mover se isso matar o seu próprio rei), do adversário ou da própria estética (casas brancas e pretas.</i>	necessário ou não divisão desse total.
		<b>Alunos por unidade de jogo (tabuleiro, outro)</b> Relação entre alunos que realizarão a atividade e o número de equipamentos disponíveis.
		<b>Tempo necessário: quantas aulas deverão ser utilizadas</b> Considerar o total da aula em minutos relacionando ao tempo necessário para realizar todos os possíveis passos da atividade.
		<b>Tipo de espaço que exige:</b> Sala de aula, laboratórios, outros locais com atividades de visitas dirigidas.
		<b>Equipamentos de Segurança Individuais:</b> Equipamentos necessários para a segurança individual dos alunos para a realização da atividade.
<b>OBJETIVOS</b>		
<b>Geral</b> Relacionado com o evento como um todo, o que exige uma compreensão sistêmica e global sobre a atividade proposta. O Objetivo Geral está relacionado com o aprendizado a partir do Fenômeno de Interesse. Observar se o jogo proposto leva a um reforço do conteúdo ou a uma dinâmica mais investigativa que vai além do conteúdo teórico trabalhado (metodologia ativa).		
<b>Específicos</b> Metas a partir do Objetivo Geral. Estão relacionados às atividades de tal modo estratégico que possibilitem o desenvolvimento lógico das atividades projetadas em Roteiro, dando condições de responder à(s) pergunta(s) de interesse, bem como ao atingimento do Objetivo Geral. Quais as etapas que o aluno terá que cumprir para ser capaz de cumprir o objetivo geral. Ex: destreza diferenciada.... Habilidades e consequentes competências (domínio de conteúdo, graus de sociabilidade (liderança, inclusão, mediação, dentre outras, afetividade na relação professor-aluno e aluno-aluno).		
<b>IV. LOCALIZAÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA-</b>		
<b>Definição do conteúdo curricular a ser trabalhado considerando as diretrizes curriculares vigentes.</b>		
<b>Conhecimento Prévio:</b> O que o aluno, pela escolarização, deveria ter conhecimento. Se necessário, qual estratégia de Organizador Prévio poderá ser utilizada.	<b>Base para Conhecimentos Futuros:</b> Os conteúdos e conceitos discutidos na realização da atividade poderão vir a ser necessários para a aprendizagem de outros conteúdos conceitos na seriação e nível subsequente.	
<b>Nível/Série(s):</b> indicar nível de ensino e série(s) de aplicação do jogo		
<b>Especificar a base integrativa a partir de DCNs, BNCC para os documentos institucionais de Planejamento do Trabalho Docente (PTD):</b>		

<p align="center"><b>CONDIÇÕES NECESSÁRIAS:</b></p> <p>Fatores que são essenciais para o bom desenvolvimento da atividade, ou seja, aquelas sem as quais a atividade não pode ser realizada.</p> <p><b>(Acessibilidade, organização do espaço escolar em relação ao espaço físico e infraestrutura).</b></p>	<p><b>MATERIAIS:</b> Materiais e equipamentos que serão utilizados na atividade.</p>
	<p><b>POSSÍVEIS PASSO A PASSO DE PROCEDIMENTOS (Mecânica do jogo):</b> Sequência das etapas para a realização da atividade. Aqui constam os objetivos específicos e suas respectivas atividades, ordenados de modo lógico e estratégico que propicia o atingimento, a partir das atividades previstas, dos objetivos específicos, ato contínuo, do objetivo geral e, a partir destes, a(s) resposta(s) (asserções) de conhecimento da(s) Pergunta(s) de Interesse.</p> <p>Está relacionado à pertinência, cuidados necessários, falhas ou lacunas conceituais ou de conteúdo, equipamentos e equipamentos de segurança, o que exige do professor, o que exige do aluno, sequência lógica contributiva a aprendizagem.</p>
	<p><b>REGISTROS E REPRESENTAÇÕES:</b> O que deverá ser registrado pelo aluno e de que modo deverá ser representado, com indicações de equipamentos e de unidades de medida, de escalas em ilustrações e outras formas que possam ser pertinentes a atividade.</p>
	<p><b>ELEMENTOS INTERATIVOS:</b> Tudo o que será manuseado pelo aluno para que possa realizar a atividade.</p>
<p><b>RESULTADOS CONHECIDOS:</b></p> <p><b>I. Teórico (literatura):</b> O que diz a literatura a respeito do fenômeno de interesse.</p>	<p><b>RESULTADOS OBTIDOS:</b> Relato dos resultados obtidos na atividade em jogos já publicados e ou disponibilizados sob diferentes formatos: mídia digital, on-line, impressos no formato de livros ou apostilas, outros formatos.</p>
<p><b>II. Experimental (não publicados):</b> Baseado na sua experiência o professor faz um breve relato do resultado da atividade já realizada por ele.</p>	
<p><b>Se pertinente desenhar um Protótipo do jogo (tabuleiro, cartas, etc.): fazer um rascunho. Lembrar que para criar bons jogos, é preciso testá-los e gostar de estudar teoria narrativa; assistir bons filmes, ler bons livros e testar bons jogos; após observar, vem a hora de entender. Investigar como o autor optou por determinada jogabilidade.</b></p>	
<p align="center"><b>V. AVALIAÇÃO DA AÇÃO EDUCATIVA</b></p>	
<p><b>SÍNTESE INTEGRATIVA:</b> O aluno deve redigir em forma de relatório uma síntese integrativa (redação descritiva resumida do conteúdo trabalhado) decorrente da aplicação da atividade proposta, contendo os principais elementos para sua compreensão.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO DA AÇÃO PEDAGÓGICA.</b> Propor critérios que possibilitem ao aluno: depreender compreensões de valor (aquisição da capacidade de ler e interpretar situações no, para e do mundo), contribuição para a formação científica (alfabetização científica) do aluno e para Educação científica do mesmo.</p>	

Fonte: Autores (2023).

Adaptações e expansão do modelo proposto Stange *et al.* (2017; STANGE, 2018).



O professor pode utilizar o desenho esquemático apresentado no Quadro I, para análise e avaliação, bem como para o desenvolvimento dos jogos didáticos e analógicos. Essa ação pedagógica visa contribuir na organização e avaliação de procedimentos didáticos a serem adotados e incorporados à prática docente cotidiana e, ao mesmo tempo, instrumentalizar a ação docente que objetivam o processo de assimilação dos conceitos e conteúdos curriculares a serem trabalhados, considerando as diretrizes curriculares vigentes.

A utilização dos jogos didáticos como estratégia de ensino conta com a disponibilidade de jogos pedagógicos, acessíveis aos educadores em sites educativos, em livros ou apostilas. São resultantes de pesquisas, de projetos de extensão ou simplesmente como ação docente visando o enriquecimento da prática pedagógica. Usualmente a escolha e integração do tema com a mecânica do jogo ocorre de forma aleatória, sem considerar elementos importantes como: base conceitual e metodológica, localização curricular e forma de avaliação pode trazer como consequência a elaboração de um jogo que apenas leva a um reforço do conteúdo, deixando de contemplar uma dinâmica mais ativa e investigativa que vai além do conteúdo teórico trabalhado.

### **Considerações finais**

Neste século (XXI) é inconcebível pensar o ensino de ciências sem incluir no currículo os aspectos sociais e culturais que permeiam os avanços científicos e tecnológicos a partir de uma perspectiva crítica. Para que isso aconteça espera-se que o professor passe a ser o mediador do conhecimento científico e tecnológico. Ao discutir o processo de elaboração dos saberes produzidos na universidade, historicamente denominado de conhecimento científico, implica pensar a ciência que forme cidadãos em atendimento das finalidades sociais da escolarização, sem desconsiderar o ensino contextualizado e significativo.

Nesta perspectiva este artigo propõe, a partir de bases teórica e epistemológica, um protocolo de planejamento de jogos didáticos com adaptações do “Quadro Sinóptico - Atividades práticas” (STANGE *et al.* 2017; STANGE, 2018), com foco na formação inicial e continuada de professores.

A intenção é disponibilizar a professores uma ferramenta pedagógica, pautada em princípios da aprendizagem significativa, que o auxilie na proposição e

avaliação de jogos didáticos, sejam eles analógicos ou digitais, com foco na elaboração de objetivos, no domínio conceitual e metodológico, localização curricular e avaliação.

As metodologias ativas por meio de jogos analógicos e digitais em episódios de ensino, favorecem a mediação entre a explanação dos modelos conceituais, em representações externas, ação por parte do professor para a construção dos modelos mentais, ações idiossincráticas dos alunos, assim favorecendo o processo de assimilação dos conceitos e conteúdos, pois estimulam a compreensão dos movimentos conceituais de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa (AUSUBEL, 1968).

O protocolo de jogos didáticos, ora proposto, pode servir de fonte inspiradora e ferramenta metodológica para a criação de jogos analógicos e digitais, incentivando a autonomia docente e um processo ensino-aprendizagem mais pautado na ludicidade. Finalmente pode inspirar novos aprofundamentos e pesquisas que contemplem a temática proposta. Entendendo que o jogo didático enquanto material instrucional, pode ser uma potencial ferramenta para facilitar a aprendizagem significativa dos alunos nas áreas de Ciências e Biologia.

## **Referências**

ANDRADE, M. L. F. de; MASSAGNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, n. 17, v. 4, p. 1-20, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/?lang=pt>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Editora, 2003.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova Iorque: Holt, Rinehart and Winston, 752 p., 1968.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CP n.º 02, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. CNE: 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/79631-rcp002-17-pdf/file>> Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CP n.4, de 29 de maio de 2024. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). CNE:2024. Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category\\_slug=junho-2024&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192)> Acesso em: 05 Jun. 2024.

COLLIS, J. e HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. 2ª. Ed. São Paulo: Ed. Bookman, 2005.

CRAWFORD, C. **Chris Crawford on Game Design**. New Riders. 2003. Disponível em:< [https://books.google.com.br/books?id=USBbi1Dyw4sC&pg=PA33&hl=pt-BR&source=gbs\\_toc\\_r&cad=2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=USBbi1Dyw4sC&pg=PA33&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false)> Acesso em: 20 Maio 2023.

DIAS, C. M. **Jogo é para o que se move: Design como favorecedor da construção de espaços colaborativos e dialógicos de ensino aprendizagem por meio da criação e adaptação de jogos analógicos**. 371f. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2020.

DIEDRICH, R. **Jogos de tabuleiro: uma nova proposta de ensino de biologia e de clubes de ciências**. 2019.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 200.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUERREIRO, M. A. da S. **Os efeitos do Game Design no processo de criação de jogos digitais utilizados no ensino de Química e Ciências: o que devemos considerar?** 2015. 297 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2015.

KYIA, M. C. da S. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7. **Cadernos PDE**, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uepg\\_ped\\_pdp\\_marcia\\_cristina\\_da\\_silveira\\_kiya.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2022.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola. Teoria e Prática**. 6. Ed. São Paulo: Heccus Editora, 2015.

- LYRA, S. S. **O potencial dos jogos educativos com temática científica “Batalha de Micróbios”, “Imune-Série Vírus” e “Microvilões em Ação” no processo de Alfabetização Científica.** 284f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2020.
- MASINI, E. A. F. S. MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** condições para ocorrência e lacunas que levam ao comprometimento. São Paulo: Vetor Editora, 2008. 295p.
- NOGUEIRA, F. A. **Proposal of a model for developing educational digital games applied to science education.** 2014. 51f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2021.
- MOREIRA, M. A. **Subsídios epistemológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências:** Epistemologias do Século XX. Porto Alegre: Instituto de Física. 2009 (1ª edição), 2016 (2.ª edição revisada) Porto Alegre. Acessado em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios8.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagramas.** V. Porto Alegre: Ed, do Autor, 2006.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora da UnB. 1999. 130p.
- MOREIRA, M. A. E MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro Editora, 2006. 2ª ed. 83p.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** Lisboa, Plátano Edições Técnicas, 1984.
- RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. **O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia:** uma revisão sistemática de literatura. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 450-473, maio 2020. ISSN 1579-1513. Disponível em: <<http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/305>>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- SILVA, G. A. da. **Formação de professores para o uso de jogos digitais:** Um estudo com os egressos do Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2018.
- SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química:** jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.

SILVA, L. M. MOURA, R. W. S. **O jogo e a aprendizagem significativa.** Texto publicado e sem data. Disponível em:  
<[https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2013/Modalidade\\_6datahora\\_04\\_10\\_2013\\_21\\_11\\_00\\_idinscrito\\_712\\_7ba5f641f9c6e5584dac047223d8fc3c.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2013/Modalidade_6datahora_04_10_2013_21_11_00_idinscrito_712_7ba5f641f9c6e5584dac047223d8fc3c.pdf)>.  
Acesso em: 13 nov. 2021.

SILVA-PIRES, F. do E. F.; Trajano, V. da S. ARAUJO-JORGE, T. C. de; A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, p. 1-21, e-21088, jul./set. 2020. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/21088/13171>>. Acesso em: 12 set. 21.

STANGE, C. E. B.; SANTOS, S. A.; SANTOS, J. M. T dos; CRISOSTIMO, A. L. **Reflexões sobre docência no ensino de Ciências.** Guarapuava: Unicentro, 2015.

STANGE, C. E. B.; CRISOSTIMO, A. L; SANTOS, S. A. dos. A.; BUSS, C. E. **Iniciação à docência e as práticas laboratoriais de Ciências e Biologia.** Guarapuava: Unicentro, 2017.

STANGE, C. E. B. **Indicadores de Avaliação sobre Propostas de Atividades Práticas:** Instrumentação para Professores de Ciências em Formação. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Programa Internacional de Doctorado Enseñanza De Las Ciencias, Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Burgos.