

Jogos Digitais para Desenvolver Habilidades de Alfabetização Geométrica previstas na BNCC

RESUMO

Vinicius Carvalho Beck
viniciusbeck@ifsul.edu.br
orcid.org/0000-0002-3005-6553
Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

José Augusto Pereira Navarro Lins
ja.navarro@uninter.com
orcid.org/0000-0002-9902-8067
Centro Universitário Internacional (Uninter)

O objetivo deste trabalho foi ampliar a compreensão do fenômeno da aprendizagem por simulação na cibercultura, com base na descrição e análise de alguns jogos digitais do site Escola Games e sua relação com habilidades geométricas previstas na BNCC. A questão de pesquisa que tentamos responder aqui é a seguinte: de que forma os jogos de Geometria do site Escola Games estão associados com as habilidades de alfabetização geométrica previstas na BNCC? O referencial teórico constitui-se pela obra Cibercultura, de Pierre Lévy, com foco no conceito de aprendizagem por simulação. Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, podendo ser classificada como exploratória, e caracterizada mais especificamente como pesquisa documental. Os resultados mostram que os jogos do site Escola Games estão associados principalmente com algumas habilidades relacionadas com formas planas, apresentando uma grande variedade de jogos para este tipo de habilidades, mas para o desenvolvimento de noções tridimensionais, outros recursos são necessários, para além do site. Contudo, constatou-se ser possível utilizar jogos digitais para desenvolver o que está previsto no currículo oficial, no que se refere às habilidades geométricas iniciais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-Aprendizagem; Jogos; Geometria.

INTRODUÇÃO

A alfabetização geométrica se caracteriza pelas primeiras ideias sobre Geometria que aprendemos, sendo esta uma fase muito importante para o entendimento da organização de objetos no espaço e o domínio da habilidade de descrição visual da realidade física.

No caso do ensino de Geometria para crianças, uma estratégia pedagógica possível para o ensino é utilizar jogos digitais. Atualmente, existem jogos educativos que oportunizam ao estudante o contato com diferentes formas de identificação geométrica, sendo o Escola Games (2022) um dos sites que disponibiliza jogos que podem ser usados para ensinar conceitos geométricos iniciais.

A justificativa para realização desta pesquisa é o fato de que é muito importante para o professor que ensina Matemática nos anos iniciais ter um quadro associativo entre jogos digitais para desenvolver habilidades geométricas e habilidades previstas na Base Nacional Comum curricular - BNCC (BRASIL, 2017) sobre tais habilidades.

O problema de pesquisa é o seguinte: de que forma os jogos de Geometria do site Escola Games estão associados com as habilidades de alfabetização geométrica previstas na BNCC?

O objetivo deste trabalho foi ampliar a compreensão do fenômeno da aprendizagem por simulação na cibercultura, com base na descrição e análise de alguns jogos digitais do site Escola Games e sua relação com habilidades geométricas previstas na BNCC.

Os objetivos específicos são: 1) obter um quadro associativo entre habilidades de Geometria previstas na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental e jogos digitais do ambiente Escola Games; 2) analisar o potencial de jogos digitais para desenvolver a aprendizagem por simulação de conceitos geométricos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o filósofo Pierre Lévy, a simulação “trata-se de uma tecnologia intelectual que amplifica a imaginação individual (aumento da inteligência) e permite aos grupos que compartilhem, negociem e refinem modelos mentais comuns” (LÉVY, 2010, p. 167). Para ele, a aprendizagem por simulação é uma grande tendência para os próximos anos.

Jogos digitais também podem ser considerados como simulações, uma vez que possuem a capacidade de amplificar a imaginação individual e de criar modelos mentais comuns entre aqueles jogam. No caso dos jogos matemáticos relacionados com a Geometria, a experimentação mental proporciona novas formas de pensar sobre o espaço.

Tendo isto em vista, podemos dizer que o site Escola Games (2022) contribui para a aprendizagem por simulação através de jogos que exploram habilidades geométricas de crianças a partir dos 5 anos de idade (conforme informação do

próprio site). Muitas das habilidades geométricas previstas na BNCC (BRASIL, 2017) para os anos iniciais do Ensino Fundamental certamente podem ser desenvolvidas a partir dos jogos apresentados no site.

Como este é um trabalho sobre aprendizagem da Geometria, não poderíamos realizar uma análise sistemática sem recorrer a algum teórico da educação matemática que tenha realizado estudos sobre a aprendizagem da Geometria. Em 1957, Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele defenderam teses que teorizam sobre a aprendizagem geométrica. Os resultados obtidos na Universidade de Utrecht pelo casal van Hiele, deram origem a uma teoria que preconiza existirem níveis progressivos para o entendimento de conceitos geométricos.

Segundo Van Hiele (1973), a Geometria pode ser aprendida em cinco níveis graduais: nível 0 (visualização ou reconhecimento), nível 1 (análise), nível 2 (ordenação ou classificação), nível 3 (dedução formal), nível 4 (rigor). Neste trabalho o foco está no desenvolvimento de habilidades dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e, portanto, o interesse maior aqui está nos níveis 0 e 1 de Van Hiele (1973). Para mais detalhes sobre os outros níveis, e também para mais informações técnicas sobre a teoria, recomenda-se a leitura do texto de Villiers (2010).

No nível 0 (visualização ou reconhecimento) de Van Hiele (1973), o sujeito é capaz de, por analogia, reconhecer formas geométricas já visualizadas anteriormente. É um reconhecimento feito por comparação sensorial, mas sem o estabelecimento de uma regra geral ou classificação que permita definir sem ambiguidade uma forma geométrica.

No nível 1 (análise) ainda não há classificação das formas geométricas, nem estabelecimento de relações entre elas, mas o sujeito já consegue analisar algumas propriedades das formas, o que o permite utilizar uma simbologia conveniente para representá-las.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção são apresentados resultados de alguns trabalhos anteriores que abordam o processo de ensino-aprendizagem de Geometria nos anos iniciais, a Geometria na BNCC e também o uso de jogos digitais para desenvolver habilidades previstas no currículo oficial. Segundo a própria BNCC (2017, p. 7):

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

É importante destacar que a Geometria é um campo que precisa ser mais discutido no âmbito pedagógico. Segundo Mattei e Justo (2013), apesar das professoras que participaram do estudo realizado pelas autoras estarem conscientes de que a Geometria está presente no currículo oficial e de os estudantes vivenciarem situações do dia a dia em que os conceitos geométricos desempenham um papel importante, há insegurança pedagógica para tratar deste tema. As autoras sugerem a formação continuada como estratégia para superar esta insegurança.

Compreender as estratégias que as crianças utilizam para resolver problemas geométricos pode ser um grande passo inicial. Silva, Jelinek e Beck (2016), ao estudar estratégias para resolução de situações geométricas desenvolvidas por crianças do ciclo de alfabetização, concluíram que as crianças demonstram dificuldades para descrever as relações entre as figuras bidimensionais com as tridimensionais, provavelmente devido a um ensino centrado apenas nas figuras bidimensionais.

Kuhn e Quadros (2020) apresentam reflexões teóricas e práticas sobre como o ensino da Geometria pode ser desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores apresentam as habilidades da BNCC (BRASIL, 2017) e discutem possibilidades pedagógicas, destacando a importância da apropriação dos conteúdos geométricos pelos professores dos anos iniciais, bem como o uso de materiais tais como geoplanos, mosaicos, tangram, embalagens e sólidos geométricos nas aulas de Geometria, que podem auxiliar no entendimento das propriedades mais específicas das figuras planas e das formas tridimensionais.

Segundo Beck (2021), é possível desenvolver habilidades do currículo oficial através da aprendizagem por simulação proporcionada por jogos digitais. Em seu trabalho, o autor realizou uma análise apresentando um quadro associativo envolvendo várias habilidades de contagem previstas na BNCC com jogos digitais do ambiente Escola Games (2022).

Santos, dias e Brada (2020) analisaram como jogos digitais podem potencializar habilidades de estudantes de Arquitetura e Urbanismo. Para os autores, existem novas possibilidades para a aprendizagem de conceitos de Geometria Descritiva a partir das tecnologias digitais, e a experiências com jogos potencializa a capacidade visual para compreensões de conceitos em Arquitetura.

Cruz e Lopo (2021) desenvolveram e aplicaram um quiz computacional, composto por problemas de Geometria Espacial, com alternativas para serem escolhidas por estudantes do ensino médio, a maioria do segundo ano. Os autores obtiveram resultados muito positivos com relação à atenção dos alunos, reconhecimento dos estudantes de formas do cotidiano, e ainda, a maioria dos participantes (70%) obteve sucesso ao participar do quiz.

Mesmo com pesquisas, materiais e jogos disponíveis na internet para uso em sala de aula, o uso de jogos digitais não escola ainda é pouco explorado, conforme aponta a pesquisa de Kirnew, Bianchini, Ventura e Mazzafera (2019.)

Em síntese: existem lacunas na formação do professor para se trabalhar com Geometria nos anos iniciais (MATTEI; JUSTO, 2013); problemas que envolvem tridimensionalidade são pouco abordados na escola, e por isso, estudantes apresentam dificuldades para lidar com situações envolvendo três dimensões

(SILVA, JELINEK, BECK, 2016); para o desenvolvimento das habilidades da BNCC, novas estratégias, como uso de materiais concretos precisam fazer parte do trabalho de sala de aula (KUHN; QUADROS, 2020); embora existam estudos sobre aplicação de jogos digitais no ambiente escolar para aprendizagem da Geometria (SANTOS; DIAS; BRADA, 2020; CRUZ; LOPO, 2021) ainda há escassez de pesquisas sobre o tema (KIRNEW; BIANCHINI; VENTURA; MAZZAFERA, 2019); e ainda, é possível utilizar jogos digitais para desenvolver habilidades do currículo oficial (BECK, 2021).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, seguindo a classificação proposta por Gil (2008), podendo ser classificada como exploratória, no sentido também definido por Gil (2008), e caracterizada mais especificamente como pesquisa documental, adotando aqui a concepção de Kripka, Scheller e Bonotto (2015).

O site Escola Games (2022) foi escolhido para análise, por ser de fácil acesso na internet, ser gratuito e possuir jogos especialmente direcionados para crianças a partir dos 5 anos de idade. Os jogos foram escolhidos a partir de uma triagem, na qual foram selecionados jogos em que as habilidades geométricas são requeridas como prioritárias para alcançar os objetivos do jogo. Todos com esta características são apresentados no Quadro 1.

Em uma primeira etapa, estudou-se a relação entre alguns dos jogos do site Escola Games (2022) com as habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2017) para o campo matemático da Geometria. Para isto, construiu-se um quadro (Quadro 1 da seção de Resultados e Discussão) em duas colunas: na primeira apresentando-se os jogos digitais e na segunda identifica-se a habilidade da BNCC (BRASIL, 2017) correspondente.

Em uma segunda etapa, de análise dos resultados, o Quadro 1, que identifica as habilidades com os jogos digitais é problematizado à luz do referencial teórico adotado aqui, que se constitui pela obra de Pierre Lévy (2010) e Van Hiele (1973). Esta análise também discute o documento BNCC, que vem a ser a fonte primária dos dados desta pesquisa. Por isto a opção de também classificá-la como análise documental (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015), ainda que esta análise ocupe apenas parte da discussão do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados da pesquisa, e também se desenvolve uma discussão sobre o uso de jogos digitais para alfabetização matemática, mais especificamente no que diz respeito à construção de ideias geométricas.

No Quadro 1 relaciona-se os jogos digitais do ambiente Escola Games (2022) com habilidades da BNCC (BRASIL, 2017) ligadas à Geometria. Na coluna da esquerda apresenta-se o nome dos jogos digitais e na coluna da direita a habilidade que pode ser desenvolvida a partir do jogo digital analisado.

Quadro 1 – Relação entre Jogos Digitais e Habilidades da BNCC

Jogos	Habilidade da BNCC Correspondente
Dog Puzzle Meu Cãozinho Panda Puzzle Animais Puzzle Monstros Puzzle Lendas do Folclore Zebuzim Quebra-cabeça	EF01MA12 - Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.
Aventura Geométrica Formas Geométricas	EF01MA14 - Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
Junta Blocos Puzzle Blocos Labirinto Polar	EF02MA12 - Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.
Formas e Desenhos	EF02MA15 - Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Fonte: autoria própria.

Na seção 5.1 apresentamos uma breve análise das habilidades da BNCC (BRASIL, 2017), com base nos níveis de Van Hiele (1973). Na seção 5.2 analisa-se com mais profundidade a relação entre os jogos digitais e as habilidades da BNCC (BRASIL, 2017).

5.1 Habilidades da BNCC e os níveis de van Hiele

Na Figura 1, a seguir, apresenta-se a habilidade EF01MA12 da BNCC (BRASIL, 2017). Esta pode ser considerada uma habilidade de nível 0 de Van Hiele (1973), pois o reconhecimento da indicação "esquerda", "direita", "em cima" ou "em baixo" deve ser aprendido pelo contato direto com situações que requerem do sujeito a ação de descrever um movimento ou possibilidade de descolamento no espaço de algum objeto. Está fortemente ligado à visualização, pois as posições relativas só podem ser dadas se estabelecido um referencial.

Figura 1 – Habilidade EF01MA12

(EF01MA12) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.

Fonte: BRASIL (2017).

A habilidade da Figura 1 pode ser desenvolvida por meio de jogos, ou atividades que envolvam a necessidade de os estudantes indicarem posições relativas dos objetos. Jogos de *puzzle* podem ser utilizados nesse sentido, sobretudo quando as crianças estão jogando em conjunto, seja para explicar como jogar ou para sugerir para os colegas estratégias mais eficazes, na sua visão, para obter êxito no jogo.

A Figura 2 apresenta a habilidade EF01MA12, que está ligada com a capacidade de o sujeito observar figuras e conseguir nomear o que vê. Esta habilidade pode ser considerada de nível 0 de Van Hiele, não pelo reconhecimento, mas pela dependência quase estrita da visualização direta para ser desenvolvida.

Figura 2 – Habilidade EF01MA12

(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.

Fonte: BRASIL (2017).

É importante destacar que o escopo da habilidade apresentada na Figura 2 está limitado às formas geométricas planas mais simples e comuns (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), tendo em vista que, progressivamente, ao longo do Ensino Fundamental, outras formas geométricas (como losângulo, trapézio, paralelogramo) serão introduzidas. Também se destaca que, diferente do *reconhecimento*, na *identificação* não é necessário trazer objetos do cotidiano social para comparar como essas formas se apresentam em diferentes contextos. A apresentação das formas e o êxito em nomeá-las já é suficiente, neste caso.

A Figura 3 apresenta a habilidade do segundo ano do Ensino Fundamental de código EF02MA12 da BNCC (BRASIL, 2017). Esta é uma habilidade de nível 1 de Van Hiele (1973), pois exige certo grau de análise, e requer do sujeito que, de alguma maneira, expresse simbolicamente o que se apresenta aos seus sentidos.

Figura 3 – Habilidade EF01MA12

(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.

Fonte: BRASIL (2017).

A habilidade da Figura 3 é ideal para ser desenvolvida em atividades que envolvam tomada de decisão de forma contínua, de modo que a todo momento o participante precise realizar análises, com base em conceitos adquiridos pela visualização e reconhecimento de formas geométricas, ou seja, adquiridos pela superação do nível 0 de Van Hiele (1973). Jogos que envolvam a movimentação de personagens, em labirintos por exemplo, são potenciais estratégias para se desenvolver este tipo de habilidade. Entretanto, ressalta-se que é necessário haver um acompanhamento avaliativo mais efetivo aqui, tendo em vista que é necessário que se tenha estratégias para se coletar os registros (em linguagem verbal ou não verbal) dos estudantes, sem os quais não se cumpre o que está previsto pela habilidade, tal qual está enunciada na BNCC (BRASIL, 2017).

Na Figura 4 apresenta-se a habilidade EF02MA15, que está relacionada principalmente com o reconhecimento das figuras planas mais comuns (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), e por isso, podemos classificá-la de nível 0 de Van Hiele (1973).

Figura 4 – Habilidade EF01MA12

(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Fonte: BRASIL (2017).

O reconhecimento de figuras planas, foco da habilidade apresentadas na Figura 4, está relacionado com a capacidade do sujeito em observar características de formas geométricas nos mais variados contextos e reconhecer semelhanças com as figuras planas estudadas na Geometria. Não é necessário neste caso, exigir uma representação, adoção de simbologia específica ou formalização do sujeito, ele só precisa indicar o nome da forma geométrica que mais se parece com o objeto que lhe é apresentado. É uma habilidade muito importante, ainda que bastante inicial, do pensamento geométrico.

Percebe-se que as habilidades que foram analisadas neste trabalho são referentes aos níveis iniciais de Van Hiele (1973). Apenas uma habilidade é referente ao nível 1, que envolve análise, e uso predominante de recursos simbólicos.

Nota-se, pelo contexto dessas habilidades, que há uma expectativa de que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental consigam identificar (ou seja, nomear corretamente), reconhecer (perceber semelhanças das figuras geométricas e as formas encontradas na vida cotidiana) e expressar simbolicamente formas geométricas, mais precisamente, aquelas mais simples, inclusive especificando-se no próprio texto da habilidade quais são elas: círculo, quadrado, retângulo e triângulo.

É importante ressaltar que os jogos digitais não são os únicos recursos para desenvolver tais habilidades. Existe uma grande variedade de problemas (que podem ser resolvidos com lápis e papel) ou desafios envolvendo materiais manipulativos concretos que também deve ser considerada para desenvolver essas quatro habilidades.

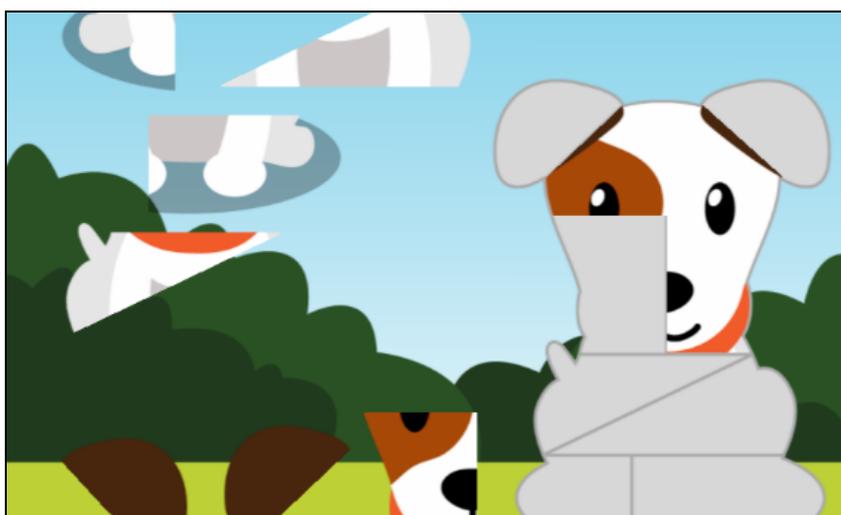
É igualmente importante esclarecer que os jogos digitais não são autossuficientes, pois o trabalho pedagógico e a estrutura do planejamento didático, bem como as formas de comunicação entre professor e aluno, são fatores que influenciam muito no uso direcionado de recursos que envolvem tecnologias digitais. Não se trata apenas de proporcionar recreação ou simples contato com um ambiente mais tecnológico ao estudante, mas é importante que a utilização desse tipo de recurso esteja bem justificada pela intencionalidade pedagógica.

5.2 Análise dos Jogos Digitais do site Escola Games

A habilidade EF01MA12 da BNCC refere-se à capacidade da criança de indicar posições relativas de objetos. Esta é uma noção geométrica inicial que exige da criança a descrição do espaço físico a partir de um certo referencial adotado. Jogos envolvendo quebra-cabeças, como por exemplo o da Figura 5, a seguir, são bastante propícios para desenvolver este tipo de habilidade, tendo em vista que ao interagir com um quebra-cabeça, a criança precisa ter uma imagem mental do que pretende formar, e, ao tentar reproduzir o que está imaginando (e possivelmente dialogando com um professor ou colega), a descrição das posições de cada parte envolverá termos de localização relativa, tais como “cima”, “baixo”, “esquerda” e “direita”.

No site Escola Games (2022) podemos encontrar os seguintes jogos envolvendo quebra-cabeças: Dog Puzzle, Meu Cãozinho, Panda Puzzle, Animais Puzzle, Monstros Puzzle, Lendas do Folclore Zebuzim e Quebra-cabeça.

Figura 5 – Jogo Digital *Meu Cãozinho*



Fonte: adaptado de Escola Games (2022).

A habilidade EF01Ma14 da BNCC está ligada à familiaridade da criança com os nomes das formas geométricas planas (quadrado, círculo, triângulo, etc.). O site Escola Games (2022) possui dois jogos relacionados com noções geométricas

de identificação de figuras planas: Aventura Geométrica e Formas Geométricas. O jogo Formas Geométricas é ilustrado na Figura 6, a seguir.

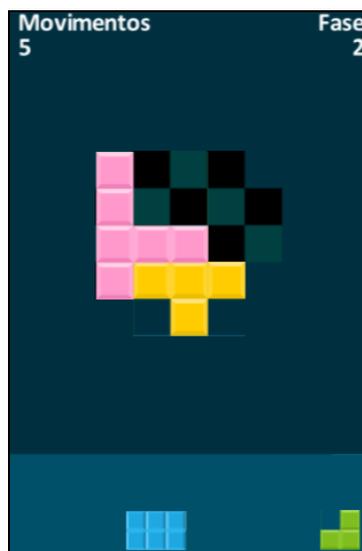
Figura 6 – Jogo Digital *Formas Geométricas*



Fonte: adaptado de Escola Games (2022).

A habilidade EF02MA12 da BNCC envolve uma ideia mais dinâmica, que é o deslocamento de objetos e pessoas no espaço. Nesse sentido, os jogos com peças se movimentando do site Escola Games (2022) possuem um grande potencial para desenvolver este tipo de habilidade. Os jogos Junta Blocos (ilustrado na Figura 7) e Puzzle Blocos apresentam esta característica, pois o jogador, em ambos os jogos, precisa compreender a sequência de movimentos e imaginar a configuração final do encaixe de peças para decidir como ele pode movimentá-las durante sua experiência com o jogo.

Figura 7 – Jogo Digital *Junta Blocos*

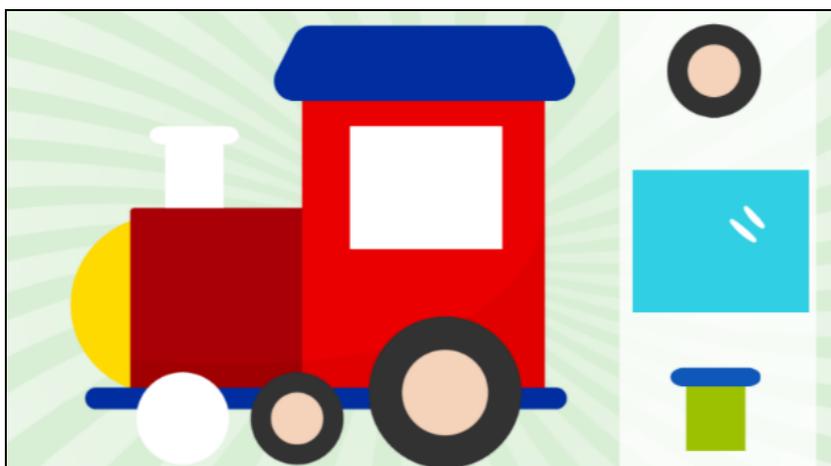


Fonte: adaptado de Escola Games (2022).

Além desses dois, o jogo Labirinto Polar também envolve a movimentação no espaço em um processo dinâmico, o que exige do jogador, a todo momento, indicar posições relativas no espaço.

A habilidade EF02MA15 está ligada ao reconhecimento, comparação e nomeação de figuras planas em diferentes contextos. Por exemplo, esta noção está contemplada quando a criança consegue reconhecer as formas planas em objetos do cotidiano, como por exemplo, em desenhos como o da Figura 8, que foi extraído de um *print* do jogo digital Formas e Desenhos do site Escola Games (2022).

Figura 8 – Jogo Digital *Formas e Desenhos*



Fonte: adaptado de Escola Games (2022).

Esta identificação das habilidades da BNCC com os jogos digitais com potencial para o desenvolvê-las pode ser um importante ponto de partida na formação de professores para o trabalho da Geometria utilizando ferramentas digitais. Isto pode ajudar um pouco a preencher as lacunas apontadas no trabalho de Mattei e Justo (2015), a respeito da falta de preparo para o trabalho com Geometria nos anos iniciais.

Embora o ambiente Escola Games (2022) possa ser utilizado para desenvolver algumas habilidades geométricas de crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, percebe-se que os jogos analisados não fazem referência às noções tridimensionais. Apesar de previstas na BNCC, tais noções são pouco exploradas na escola, segundo Silva, Jelinek e Beck (2016), e como podemos constatar, o site Escola Games (2022) tem como foco as noções geométricas planas.

Entretanto, destaca-se que a possibilidade de desenvolver pelo menos quatro habilidades da BNCC através do site Escola Games (2022) mostra que este ambiente digital representa uma estratégia didática que pode ser implementada com respaldo no que diz respeito ao currículo a ser desenvolvido. Isto é, além dos materiais concretos, apontado por Kuhn e Quadros (2020) para o desenvolvimento de habilidades geométricas previstas na BNCC, os jogos digitais se somam a essas possibilidades pedagógicas como recursos potenciais.

De acordo com a análise realizada neste trabalho, podemos dizer que há concordância com o estudo de Beck (2021) sobre as habilidades de contagem, pois conforme foi mostrado no Quadro 1, é possível utilizar jogos digitais para desenvolver habilidades do currículo oficial; em particular, aqui mostra-se que isto aplica-se à aprendizagem de conceitos geométricos iniciais.

Destaca-se o potencial dos jogos analisados como simulações que amplificam a imaginação individual e criam modelos mentais coletivamente compartilhados entre aqueles que acompanham na tela a experiência do jogo. Essas são características apontadas por Lévy (2010) da aprendizagem por simulação.

Podemos dizer, seguramente, que as simulações geométricas do site Escola Games (2022) permitem desenvolver habilidades da BNCC envolvendo conceitos elementares da Geometria Plana. Para o desenvolvimento de noções tridimensionais, entretanto, outros recursos, como outros jogos/simulações digitais ou materiais concretos (KUH; QUADROS, 2020) precisam ser utilizados no trabalho pedagógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho, pode-se responder a questão de pesquisa inicial: de que forma os jogos de Geometria do site Escola Games estão associados com as habilidades de alfabetização geométrica previstas na BNCC? Os jogos do site Escola Games estão associados principalmente com algumas habilidades relacionadas com formas planas, apresentando uma grande variedade de jogos para este tipo de habilidades, mas para o desenvolvimento de noções tridimensionais, outros recursos são necessários.

Tendo em vista o objetivo deste trabalho (que foi “ampliar a compreensão do fenômeno da aprendizagem por simulação na cibercultura, com base na descrição e análise de alguns jogos digitais do site Escola Games e sua relação com habilidades geométricas previstas na BNCC”), podemos dizer que ele foi alcançado, pois a aprendizagem por simulação aqui descrita nos indica que as ferramentas digitais disponíveis possuem potencial para desenvolver habilidades previstas no currículo, porém é possível que tenhamos que recorrer a complementações, visto que nos ambientes digitais há um número finito de possibilidades, que pode não abranger todos os objetivos de ensino.

Apresentou-se neste trabalho um quadro associativo entre habilidades de Geometria previstas na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental e jogos digitais do ambiente Escola Games, e foi analisado o potencial de jogos digitais para desenvolver a aprendizagem por simulação de conceitos geométricos, constatando-se que é possível utilizar jogos digitais para desenvolver o que está previsto no currículo oficial.

Digital Games to Develop Geometric Literacy Skills provided for in the BNCC

ABSTRACT

The aim of this paper was to broaden the understanding of the phenomenon of simulation learning in cyberculture, based on the description and analysis of some digital games of the Escola Games website and its relationship with geometric skills foreseen in the BNCC. The research question we try to answer here is the following: how are the Geometry games of the Escola Games website associated with the geometric literacy skills foreseen in the BNCC? The theoretical framework is constituted by the work *Ciberculture*, by Pierre Lévy, focusing on the concept of learning by simulation. This research adopts a qualitative approach, and can be classified as exploratory, and characterized more specifically as documentary research. The results show that the games of the School Games site are mainly associated with some skills related to flat shapes, presenting a wide variety of games for this type of skills, but for the development of three-dimensional notions, other resources are needed, in addition to the site. However, it was found to be possible to use digital games to develop what is foreseen in the official curriculum, with regard to the initial geometric skills.

KEYWORDS: Teaching-Learning; Games; Geometry.

REFERÊNCIAS

BECK, V. C. Jogos digitais para desenvolver habilidades de contagem nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da cibercultura. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA ABCIBER, 13., 2021, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ (de forma remota).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 02 jan. 2022.

CRUZ, L. A. M.; LOPO, A. B. Jogos digitais no Ensino de geometria: desenvolvimento de um quiz. **Revista Scientia**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 22-40, 2021.

ESCOLA GAMES. **Site Escola Games**. Disponível em: <http://www.escolagames.com.br/>. Acesso em: 02 jan. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KIRNEW, L. C. P.; BIANCHINI, L. G. B.; VENTURA, L. M.; MAZZAFERA, B. L. Jogos digitais no ensino da matemática: um estudo bibliométrico. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 3, p. 107-118, 2019.

KUHN, M. C.; QUADROS, B. M. Geometria nos anos iniciais: possíveis conexões teóricas e práticas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, p. 246-254, 2020.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental na perspectiva qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de Investigaciones UNAD**, v. 14, n. 2, p. 55-73, 2015.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010. 272 p.

MATTEI, J. F. T.; JUSTO, J. C. R. Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que pensam os professores?. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7., 2013, Montevideo - Uruguay. **Actas del VII CIBEM**. p. 5862-5869.

SANTOS, C. E. R.; DIAS, M. A.; BRAIDA, F. Geometria, habilidade espacial e jogos digitais: contribuições para o Ensino de arquitetura e urbanismo. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, v. 8, n. 1, p. 1-25, 2020.

SILVA, J. A; JELINEK, K, R; BECK, V. C. Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem Geometria. **Educação Temática Digital**, v. 18, n. 2, p. 313-331, 2016.

VAN HIELE, P. M. **Begrip e Inzicht**. Muusses: Purmerend, 1973.

VILLIERS, M. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 400-431, 2010.

Recebido: 14 janeiro 2023.

Aprovado: 24 abril 2023.

DOI: <http://dx.10.3895/etr.v6n1.16283>.

Como citar:

BECK, Vinicius Carvalho; LINS, José Augusto Pereira Navarro. Jogos Digitais para Desenvolver Habilidades de Alfabetização Geométrica previstas na BNCC. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 6, n. 1, p. 47-61, jan./jun. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16283>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Vinicius Carvalho Beck

viniciusbeck@ifsul.edu.br

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

