ISSN 2358-8829
VII Congresso Nacional de Educação – Conedu
Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos.
15, 16 e 17 de outubro de 2020
Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso - Maceió-AL

POLIEDROS E A RELAÇÃO DE EULER: DOS RECURSOS CURRICULARES AOS MOMENTOS DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM O BANCO GEOMÉTRICO

Matheus Souza de Almeida[1]
Orientadora: Prof.ª Dr.ª Elisângela Bastos de Mélo Espíndola[2]

RESUMO

Neste artigo, apresenta-se uma proposta de intervenção com um jogo matemático, denominado Banco Geométrico (BG), para o ensino dos poliedros e a Relação de Euler. Tomamos como fundamentações teóricas as noções de momentos pedagógicos de implementação do jogo (GRANDO, 2000), além das prescrições da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e do Currículo de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2019). Os resultados apresentados são frutos de uma pesquisa-ação, de natureza qualitativa, realizada em uma escola pública situada na cidade de Recife – Pernambuco. Elencamos os resultados da presente investigação em três subtópicos: (i) Poliedros: prescrições curriculares e análise do livro didático (análise a priori), (ii) Momentos da intervenção pedagógica com o BG (análise da proposta interventiva); e (iii) Avaliação dos alunos acerca do BG (análise a posteriori). Ressaltamos, portanto, que o trabalho envolvendo jogos matemáticos torna-se significativo quando feito em conjunto com uma variedade recursos curriculares e não de maneira isolada. Ademais, convidamos os professores de matemática a elaborarem recursos didáticos criativos, buscando engajar os alunos.

Palavras-chave: Jogos matemáticos, Livro didático, BNCC, Currículo de Pernambuco, Pibid.

INTRODUÇÃO

De acordo com Grando (2000), a ludicidade é intrínseca ao humano, que varia conforme cada grupo étnico. Assim, o jogo – objeto cultural – apresenta-se de diversas formas, "nas diferentes culturas e em qualquer momento histórico" (GRANDO, 2000, p. 1). Almeida et al. (2020) buscaram compreender o jogo Banco Geométrico (BG) como um recurso significativo para o trabalho docente; podendo auxiliar no processo de ensinar e avaliar em Matemática, além de possibilitar a aprendizagem dos alunos.

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, mralmeida769@gmail.com;
[2] Professora orientadora: Doutora em Educação (UFPE) e em Sciences de l'Education (UCBL), Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Educação, ebmespindola@gmail.com.

Particularmente, esse trabalho foi desenvolvido na atuação dos licenciandos em matemática no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), núcleo Matemática, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Neste texto, aprofundamos parte do estudo empreendido por Almeida et al. (2020), objetivando discutir sobre o processo de concepção do BG e ilustrar como esse jogo pode ser aplicado em sala de aula à luz da noção de momentos pedagógicos (GRANDO, 2000).

Nesse sentido, partimos da seguinte definição: "pode-se dizer que os jogos matemáticos ou "as matemáticas recreativas" são matemáticas – não importa de que tipo – carregadas de um forte componente lúdico" (GARDNER, 1961, p. XI; apud GRANDO, 2000, p. 2). Assim como Grando (2000), enxergamos o jogo, precisamente o Banco Geométrico, como um recurso inerente à prática de "fazer matemática" em ambientes ricos de atividades lúdicas. O jogo também pode ser visto em uma perspectiva pedagógica, uma vez que "A intervenção do professor no jogo pode ser um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico" (GRANDO, 2000, p. 4). Mas, o que seria um jogo pedagógico?

Segundo Moura (1992, p.53; apud GRANDO, 2000, p. 4), "o jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento de um conceito matemático novo como a aplicação de outro já dominado pela criança." No caso do BG, os objetivos pedagógicos não são somente desenvolver algumas habilidades da Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018) e do Currículo de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2019), mas principalmente propiciar o desenvolvimento dos pensamentos geométrico e algébrico dos estudantes.

Grando (2000, pp. 43-47) defende, em sua tese, os sete momentos da implementação de um jogo em sala de aula: 1º) Familiarização com o material do jogo; 2º) Reconhecimento das regras; 3º) O "Jogo pelo jogo": jogar para garantir as regras; 4º) Intervenção pedagógica verbal; 5º) Registro do jogo; 6º) Intervenção escrita; e 7º) Jogar com "competência". Descrevemos eles, respectivamente:

1º) Os materiais do jogo são apresentados aos alunos, tais como: dados, tabuleiros, peões etc. Nesse momento, os alunos fazem projeções de possíveis jogadas, além de estabelecer comparações com jogos já conhecidos por eles.

2º) As regras do jogo podem ser reconhecidas pelo alunos de diferentes maneiras: a partir da orientação do(a) professor(a), a leitura das regras pelos próprios estudantes ou por meio de "partidas-modelo" propostas pela(a) mediador(a) da ação com auxílio de alunos que já saibam como funciona o jogo a fim de que os outros alunos da turma percebam as dinâmicas e as regras do jogo.

3º) Neste momento, os alunos jogam por jogar, isto é, jogam de maneira espontânea, objetivando garantir a apreensão das regras do jogo. Além disso, espera-se que os alunos explorem as noções matemáticas recorrentes no jogo.

4º) Após as três etapas anteriores, os alunos começam a jogar com uma intervenção pedagógica, de fato, na qual são feitos questionamentos e observações por parte do(a) mediador(a), visando incitar às análises das tomadas de decisões durante o jogo pelos alunos. O foco é na mobilização de estratégias para as resoluções de problemas propostos no jogo, correlacionando com saberes matemáticos.

5º) Esse momento ocorre dependendo do tipo de jogo que se trabalha e das finalidades esperadas para o requerimento de um registro escrito. Os registros dos procedimentos e dos cálculos mobilizados podem ser identificados como uma "sistematização e formalização" das habilidades a serem desenvolvidas, por intermédio da linguagem matemática. É essencial que esse registro seja uma necessidade para o funcionamento do próprio jogo, para que não seja algo imposto pelo(a) professor(a).

6º) Refere-se à discussão das situações do jogo. Mediante a elaboração de situações-problema apresentadas pelo(a) mediador(a) ou por outros membros, os alunos terão que resolvê-las. Esse momento fornece aos alunos um aprofundamento das análises do jogo, até mesmo de algum detalhe que passou despercebido ao longo das partidas jogadas. Nele, "os limites e as possibilidades" do jogo são retomados pelo(a) professor(a), buscando direcionar a intervenção para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

7º) Por fim, temos o momento de retomada "da situação real do jogo", tendo em vista as questões analisadas nas intervenções. É fundamental para que os alunos possam utilizar as estratégias expostas nas resoluções dos problemas. Os alunos retornam o jogo com "competências", que poderiam não ter sido consideradas por eles inicialmente, e utilizam elas para tentar vencer os seus adversários.

Podemos, portanto, sustentar a proposição de que o Banco Geométrico é um jogo matemático e pedagógico. Na próxima seção, discorremos sobre os momentos pedagógicos do BG. Ademais, através do compartilhamento dessa investigação, esperamos incentivar outros professores de matemática (em formação) a inovarem em suas práticas profissionais utilizando os jogos para o ensino mediante um processo reflexivo e que incentive o engajamento estudantil.

METODOLOGIA

A priori, destacamos que o jogo em discussão passou por um longo processo de concepção, pelos membros do Pibid, e de experimentação com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, localizada no município de Recife no estado de Pernambuco – PE (ALMEIDA et al., 2020). Desse modo, a metodologia caracteriza-se como “pesquisa-ação”, na qual os pesquisadores se inseriram no ambiente investigado ora como observadores ora como agentes transformadores do contexto escolar em foco (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Tal trabalho coletivo teve como alicerce uma perspectiva colaborativa, já que, como afirmam Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 115), “Na colaboração, todos trabalham conjuntamente e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo.”. Assim, a finalidade central foi de selecionar, modificar e criar recursos para o ensino e a aprendizagrm de poliedros. Dentre a variedade de recursos mobilizados para a elaboração do Banco Geométrico, apresentamos alguns deles a seguir.

Para a coleta de dados, utilizamos documentos oficiais, o Livro Didático utilizado pela professora de Matemática, os materiais do BG e um questionário quanto à avaliação dos alunos sobre o jogo. Analisamos as informações coletadas, no tópico seguinte, com base na perspectiva de jogos matemáticos proposta por Grando (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elencamos os resultados da presente pesquisa em três subtópicos: (i) Poliedros: prescrições curriculares e análise do livro didático (análise a priori), (ii) Momentos da intervenção pedagógica (análise da intervenção); e (iii) Avaliação dos alunos acerca do Banco Geométrico (análise a posteriori).

Poliedros: prescrições curriculares e análise do livro didático

Tabela 1 – Prescrições curriculares sobre o estudo dos prismas e pirâmides

Documento	Unidade	Objetos de	Habilidade

	temática	conhecimento	
Currículo de Pernambuco (2019)	Geometria	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	(EF06MA17PE) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides em função do seu polígono da base para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial, **associando cada poliedro a sua planificação**. (Grifo nosso).
Base Nacional Comum Curricular (2018)	Geometria	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

Fonte: Brasil (2018) e Pernambuco (2019).

Partimos inicialmente das orientações curriculares fornecidas na BNCC (BRASIL, 2018) e no Currículo de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2019), observando que o único trecho que diferencia esses documentos quanto ao ensino dos poliedros em correspondência com os seus elementos é "associando cada poliedro a sua planificação", como grifado na Tabela 1. Assim, antes da intervenção com o jogo, pedimos em um primeiro momento que os alunos planificassem os poliedros que eles conheciam, a fim introduzirmos uma discussão a respeito do tema.

Tendo em vista que o Livro Didático (LD) é um recurso relevante no planejamento do professor e que podemos inferir alguns aspectos sobre a realidade escolar cujo LD é implementado, visando propor uma situação didática para os alunos (BIRTTAR, 2017), analisamos o LD utilizado na EREMPAF:

Quadro 1 – Características gerais do LD

Figura 1 – Capa do LD

Figura 2 – Capítulo 8

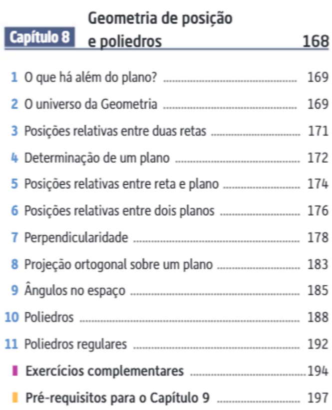
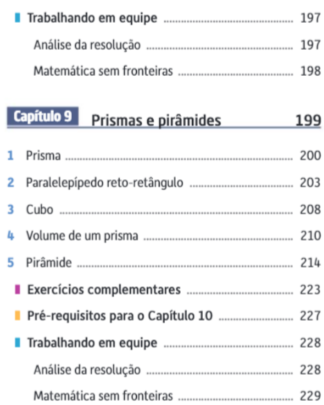


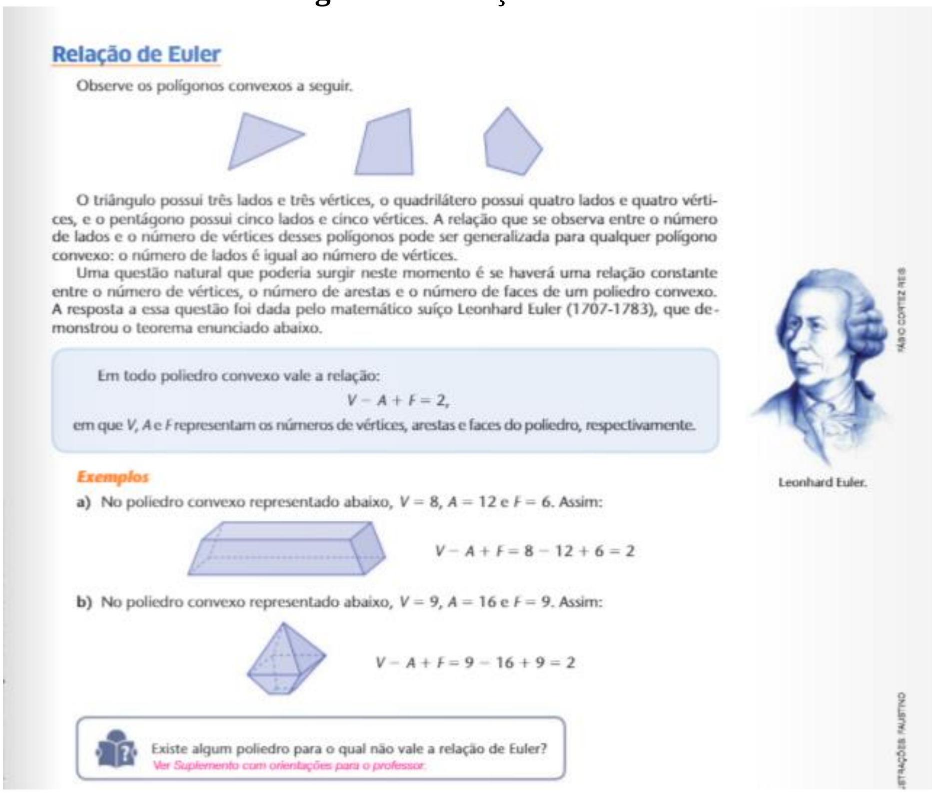
Figura 3 – Capítulo 9



Fonte: Manoel Paiva (2015).

Como exposto acima, o LD (manual do professor) no qual o tema "Poliedros" está presente é o do 2º ano do ensino médio – Matemática Paiva, aprovado no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018, estritamente nos capítulos oito e nove. Direcionamos o nosso olhar de maneira mais específica para os tópicos introdutórios: 10. Poliedros e 11. Poliedros regulares (PAIVA, 2015).

Figura 4 – Relação de Euler



Relação de Euler

Observe os polígonos convexos a seguir.

O triângulo possui três lados e três vértices, o quadrilátero possui quatro lados e quatro vértices, e o pentágono possui cinco lados e cinco vértices. A relação que se observa entre o número de lados e o número de vértices desses polígonos pode ser generalizada para qualquer polígono convexo: o número de lados é igual ao número de vértices.

Uma questão natural que poderia surgir neste momento é se haverá uma relação constante entre o número de vértices, o número de arestas e o número de faces de um poliedro convexo. A resposta a essa questão foi dada pelo matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783), que demonstrou o teorema enunciado abaixo.

Em todo poliedro convexo vale a relação:

$$V - A + F = 2,$$

em que V, A e F representam os números de vértices, arestas e faces do poliedro, respectivamente.

Leonhard Euler.

FÁBIO CORTEZ REIS

Exemplos

a) No poliedro convexo representado abaixo, $V = 8$, $A = 12$ e $F = 6$. Assim:

$$V - A + F = 8 - 12 + 6 = 2$$

b) No poliedro convexo representado abaixo, $V = 9$, $A = 16$ e $F = 9$. Assim:

$$V - A + F = 9 - 16 + 9 = 2$$

Existe algum poliedro para o qual não vale a relação de Euler?
Ver Suplemento com orientações para o professor.

ILUSTRAÇÕES: FAUSTINO

Fonte: Manoel Paiva (2015).

Ao introduzir sobre a Relação de Euler, o autor faz uma analogia com os polígonos convexos para apresentar o teorema que estabelece uma relação entre os vértices, as arestas e as faces dos poliedros convexos (V – A + F = 2), demonstrado pelo matemático Leonhard Euler. Apesar de citar esse grande matemático, que contribuiu bastante com o desenvolvimento da Matemática, o livro não traz uma nota histórica para que os alunos conheçam mais a respeito dele. Seria interessante, pois, que o professor pesquisasse ou propusesse um a trabalho para os alunos conhecer a história desse matemático, já que a História da Matemática pode ajudar no engajamento estudantil, conforme explicita a BNCC (BRASIL, 2018).

ISSN 2358-8829

Como pode-se observar na Figura 4, os exemplos a) e b) foram bem objetivos, trazendo uma representação tanto geométrica, quanto numérica para os elementos dos poliedros. Uma questão provocativa proposta no LD foi "Existe algum poliedro para o qual não vale a relação de Euler?" (PAIVA, 2015, p. 191). Tal questionamento é discutido no suplemento com sugestões para o professor. Notamos também que os exercícios oito e nove resolvidos propõe atividades de aplicação direta da Relação de Euler, enquanto a questão 10 propõe uma contextualização com a área da química ao tratar sobre uma estrutura composta por átomos de carbono. Observe na Figura 5:

Figura 5 – Exercícios resolvidos sobre a relação de Euler

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

8 Um poliedro convexo é constituído por 25 arestas e 15 faces. Quantos vértices possui esse poliedro?

Resolução

A relação de Euler, $V - A + F = 2$, vale para qualquer poliedro convexo. Como $A = 25$ e $F = 15$, temos:

$V - A + F = 2 \Rightarrow V - 25 + 15 = 2$

$\therefore V = 12$

Logo, o poliedro possui 12 vértices.

9 Um poliedro convexo é constituído por 20 arestas, e seu número de vértices é igual ao número de faces. Quantas faces formam esse poliedro?

Resolução

O poliedro é convexo; logo, vale a relação de Euler, $V - A + F = 2$. Como $A = 20$ e $V = F$, temos:

$V - A + F = 2 \Rightarrow F - 20 + F = 2$

$\therefore F = 11$

Logo, o poliedro possui 11 faces.

10 O *buckminsterfullereno* é uma estrutura formada por átomos de carbono distribuídos nos vértices de um poliedro convexo de 12 faces pentagonais e 20 hexagonais, havendo em cada vértice um único átomo. Quantos átomos compõem o *buckminsterfullereno*?

Resolução

Os números F e A de faces e arestas, respectivamente, desse poliedro são dados por:

$F = 12 + 20 = 32$ e $A = \dfrac{12 \cdot 5 + 20 \cdot 6}{2} = 90$

Pela relação de Euler, $V - A + F = 2$, calculamos o número V de vértices desse poliedro:

$V - 90 + 32 = 2 \Rightarrow V = 60$

Como em cada vértice do poliedro há um único átomo, concluímos que o *buckminsterfullereno* é composto de 60 átomos.

Fonte: Manoel Paiva (2015).

Além dos exercícios resolvidos, analisamos os 11 exercícios propostos para a verificação da aprendizagem dos alunos nos quais 10 são de aplicação mais imediata do conteúdo, para resolver individualmente, e 1 faz conexão com o cotidiano (para resolver em dupla ou grupo).

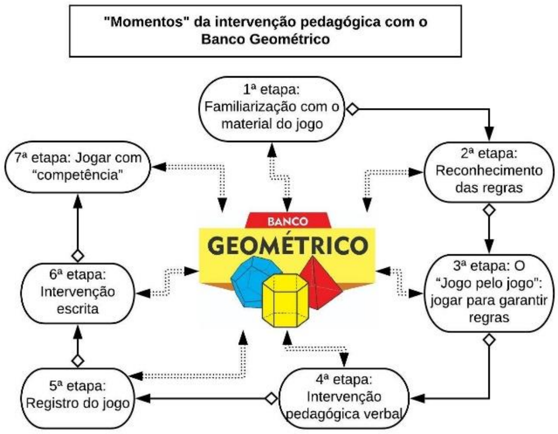
Momentos da intervenção pedagógica

Seguindo a vertente de Grando (2000) sobre os momentos do jogo, ilustramos na Figura 2, as seguintes etapas da intervenção pedagógica com o Banco Geométrico[3]:

Figura 6 – Momentos pedagógicos do BG

[3] Para detalhes sobre os elementos do Banco Geométrico, tais como: tabuleiro, cartas, manual de instruções, etc., acessar os materiais no Portal EduCAPES: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/571479?mode=full.

ISSN 2358-8829



Fonte: autoria própria com base em Grando (2000).

1º) No primeiro momento, os alunos deverão entrar em contato com as cartas dos poliedros, as cartas de sorte ou desafio, o tabuleiro, as cédulas de Euler, com os pinos e com os dados. Possivelmente, os alunos que já jogaram o Banco Imobiliário farão analogias com as regras e dinâmicas desse jogo.

2º) A identificação das regras do jogo pelos alunos pode ser feita ou através da exposição oral do professor ou da leitura do manual de instruções do BG. Nele, são feitas uma breve apresentação do jogo, dos seus materiais, das suas regras e de algumas sugestões para o seu uso.

3º) Nesse momento, os alunos poderão observar que, apesar do BG possuir uma similaridade com o Banco Imobiliário, as suas regras variam, principalmente os objetivos do jogo, que não são apenas lucrar com as aquisições dos sólidos geométricos, mas também desenvolver conceitos matemáticos. Eles se familiarizarão com as regras desse novo modelo de jogo.

4º) O mediador pode intervir durante o desenvolvimento do jogo fazendo os seguintes questionamentos: quem adquire mais poliedros tem mais chances de ganhar? Vale a pena investir em qualquer poliedro? Vocês estão lembrando de cobrar dinheiro quando alguém para no poliedro que vocês compraram? Estão lembrando de cobrar o dinheiro ao banqueiro toda vez que passa no início? Estão registrando os cálculos? O professor pode ressaltar também que: é necessário verificar a solução do adversário para ele não trapacear no jogo, checar suas resoluções e ficar atento em suas jogadas para saber a vez de cada jogador.

5º) Ao longo do jogo, os alunos deverão registrar os cálculos das propriedades dos poliedros e, se julgarem necessário, escrever em qual roda estão, já que isso poderá ser um critério de desempate.

6º) Situações-problema a serem propostas para os alunos responderem:

- Se o jogador for o primeiro a parar no Icosaedro, ele(a) terá a oportunidade de investir em um poliedro que lhe dará bons rendimentos. Sabendo disso, caso o jogador adquira a casa, isso implicará que ele vencerá o jogo? Justifique sua resposta.
- Se o jogador for o primeiro parar na Pirâmide Quadrangular, ele(a) terá a oportunidade de investir em um poliedro que não lhe dará rendimentos altos. Sabendo disso, caso o jogador adquira a casa, isso implicará que ele perderá o jogo? Justifique sua resposta.

Partindo da problematização dessas duas perguntas, o professor deve debater com os alunos sobre as propriedades de todos os poliedros.

- As cartas de sorte, a priori, lhe possibilitará uma boa consequência: avançar no jogo. Em quais casos, esse tipo de carta pode não ser considerada uma “sorte”?

O mediador pode discutir tal questionamento e aprofundar as questões apresentadas nos “desafios”, permitindo aos alunos explorarem, revisarem e/ou se apropriarem dos conceitos geométricos. Poderão problematizar também o processo de resolução de uma equação do primeiro grau para encontrar uma incógnita (nesse caso, o elemento de um poliedro).

- Pagar “juros” ou perder uma rodada de jogo?

Caso o jogador pare na “Prova de Matemática” e “Recuperação da escola”, fica uma e duas rodadas sem jogar, respectivamente, ou paga juros ao banqueiro. Qual seria a melhor decisão a ser tomada?

Todos esses pontos destacados anteriormente são relevantes e carecem de ser explicitados pelo professor nesse momento, a fim de que os alunos reflitam melhor sobre alguns detalhes do jogo que podem favorecer eles durante a competição.

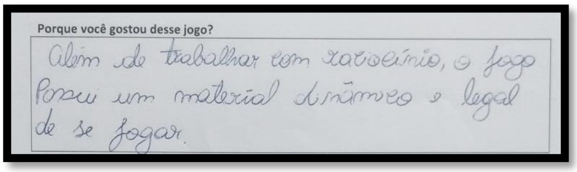
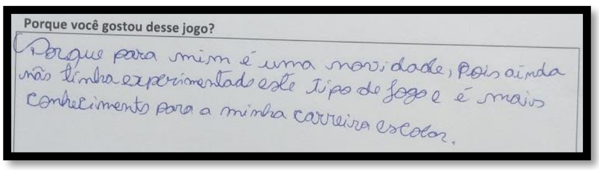
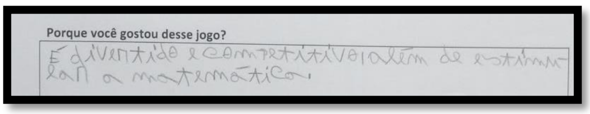
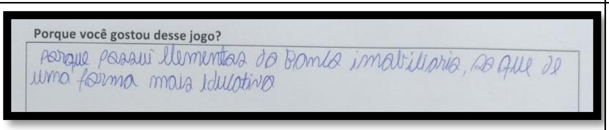
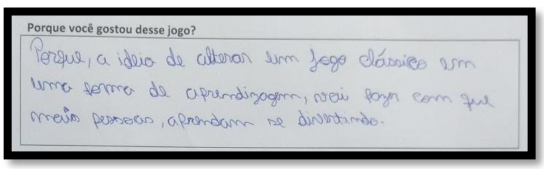
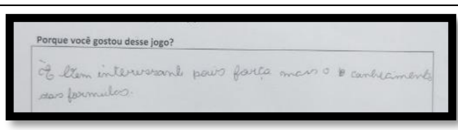
7º) Os alunos retornam para jogar o BG, levando em consideração, por exemplo, que ao registrar os cálculos mesmo antes de outros jogadores pararem em seus poliedros adquiridos, isso adiantará em uma maior dinâmica do jogo. O ideal seria que cada aluno fizesse os cálculos, enquanto estivesse na vez dos outros jogadores, de todos os poliedros, a fim de ficar apenas checando ao longo do jogo os registros de seus cálculos e preocupando-se em investir e lucrar. Eles terão também a competência de selecionar e adquirir as cartas que possivelmente irá propiciar um maior rendimento.

Após detalharmos a análise dos recursos curriculares e apresentarmos os sete momentos de intervenção pedagógica com o Banco Geométrico, discorremos na próxima subseção sobre a avaliação dos alunos que utilizaram o jogo.

Avaliação dos alunos acerca do Banco Geométrico

Como pode-se observar nos exemplos, apresentados no Quadro 2, as avaliações dos alunos quanto ao Banco Geométrico enquanto recurso didático foram bem positivas de maneira geral. É interessante notar também que os estudantes capturaram a essência do jogo a partir dos comentários que o jogo é dinâmico, divertido, educativo etc.

Quadro 2 – Avaliação do jogo pelos alunos

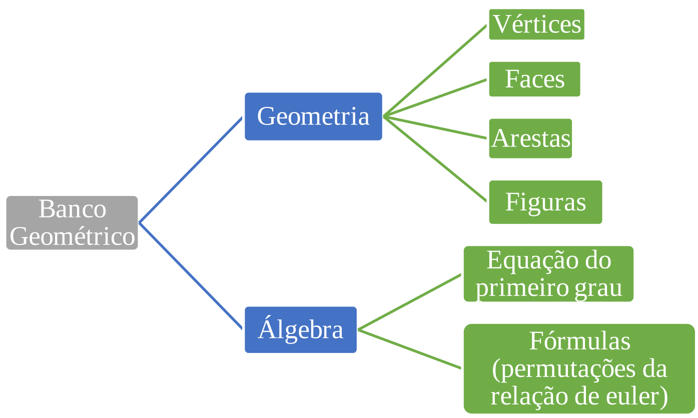
Participante	Respostas dos alunos referente à justificativa de ter gostado do jogo	Descrição das respostas
Estudante 1		“Além de trabalhar com o raciocínio, o jogo possui um material dinâmico e legal de se jogar.”
Estudante 2		“Porque para mim é uma novidade, pois ainda não tinha experimentado este tipo de jogo e é mais conhecimento para minha carreira escolar.”
Estudante 3		“É divertido e competitivo, além de estimular a matemática.”
Estudante 4		“Porque possui elementos do banco imobiliário, só que de uma forma mais educativa.”
Estudante 5		“Porque a ideia de alterar um jogo clássico em uma forma de aprendizagem vai fazer com que mais pessoas aprendam se divertindo.”
Estudante 6		“É bem interessante pois força mais o conhecimento nas fórmulas.”

Fonte: acervo do Pibid.

Todavia, grifamos a resposta do estudante 6, que afirmou haver um forçamento da aprendizagem das fórmulas, e nos contrapomos a ela; na medida em que o jogo foi pensado para romper com essa perspectiva, já que evidenciamos a igualdade do teorema de Euler como uma relação, precisando de hipóteses para que a tese funcione.

Além disso, ao serem indagados sobre os saberes matemáticos que eles identificam a partir da utilização do BG, os alunos apresentaram diversas respostas, as quais sistetizamos através da Figura 7:

Figura 7 – Saberes matemáticos identificados pelos alunos



Fonte: autoria própria.

Como exposto acima, separamos em dois eixos temáticos, Geometria e Álgebra, os tópicos de conteúdos matemáticos observados pelos alunos. Tais blocos também foram pensados por nós levando em conta que, além das habilidades já mencionadas a serem desenvolvidas pelos alunos (ver Tabela 1), os problemas propostos no jogo também requerem conhecimentos algébricos para resolvê-los. O que requer dos alunos a habilidade de transitar entre as representações dos elementos dos poliedros, estabelecendo conexões entre saberes matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, esse artigo destaca a importância de se propor recursos de ensino innovadores na Matemática – a exemplo: os jogos matemáticos. Para isso, ilustramos alguns aspectos de uma intervenção reflexiva para o ensino de Poliedros e a Relação de Euler. Partimos das prescrições de documentos curriculares, a fim de analisarmos o livro didático implementado no contexto escolar em foco. Tais dados nos nortearam no processo de elaboração do jogo Banco Geométrico. Por fim, confrontamos as avaliações dos alunos e as sintetizamos no formato de um esquema.

Ressaltamos, portanto, que o trabalho envolvendo jogos matemáticos torna-se significativo quando feito em conjunto com outros recursos curriculares e não de maneira isolada; pois, embora seja proposta uma situação lúdica e competitiva com a finalidade de incitar o estudo da matemática, o comprometimento central do docente deve ser com a aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. *et al*. Banco Geométrico: gênese documental e orquestração instrumental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 01-22, 2020.

BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetike**, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 ago. 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011, pp. 03-56 [Coleção formação de professores].

GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP: 2000.

PAIVA, M. **Matemática**: Paiva – 3ª ed. Manual do Professor. SP: Moderna, 2015.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Currículo de Pernambuco**. Ensino Fundamental. Área de Matemática. Recife: SE, 2019. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/17691/CURRICULO%20DE%20PERNAMBUCO%20-%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf. Acesso em: 25 ago. 2020.