

O JOGO “QUEBA-CABEÇA: FORMANDO UMA P.A.”: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Pedro Henrique Alves Guedes ¹
Josefa Itailma da Rocha ²

RESUMO

Os jogos matemáticos podem ser usados em sala de aula para facilitar a aprendizagem e estimular a participação dos alunos. Através do jogo o aluno é levado a testar os conhecimentos sobre um determinado tema desenvolvendo estratégias para vencer o jogo. O jogo também ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito investigativo além de promover a interação dos alunos na busca pela solução do problema. O desenvolvimento dessas competências é descrito na Base Nacional Curricular Comum – BNCC como essenciais para os alunos durante o ensino básico. A BNCC também destaca a importância da inclusão de tecnologias digitais nas práticas aplicadas em sala de aula, uma vez que elas estão cada vez mais presentes no dia a dia dos alunos. Alinhado a essas duas metodologias, foi desenvolvido um jogo matemático no Software GeoGebra com o objetivo de trabalhar o conteúdo de Progressão Aritmética. O jogo foi aplicado em uma turma do segundo ano do ensino médio e apresentamos nesse artigo um relato dessa experiência.

Palavras-chave: Jogos matemáticos, GeoGebra, progressão aritmética.

INTRODUÇÃO

É comum no meio escolar, tanto para professores como para os alunos, encontrar dificuldades nos métodos de ensino de matemática, uma ciência em que já existe uma cultura de ser “difícil de aprender e de ensinar”. Muitos conteúdos importantes para o ensino básico são apresentados de uma única forma, dificultando o aprendizado de alunos, o que também acaba atrapalhando nas avaliações que são feitas dentro do meio escolar. Por isso é importante trazer metodologias alternativas para as aulas de matemática, e uma maneira bastante lúdica e útil são os jogos matemáticos.

Uma metodologia baseada no uso de jogos matemáticos pode ser uma ferramenta poderosa para facilitar a aprendizagem e estimular o interesse dos alunos. Os jogos matemáticos são atividade lúdicas que guiam o aluno na busca para a solução de um determinado problema. Assim, o uso de jogos em aulas de matemática pode proporcionar

¹ Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, pedrohenrique.alvesguedes@gmail.com; parcialmente financiado pelo PET/FNDE/MEC

² Professora orientadora: Doutora, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, itailma@mat.ufcg.edu.br.

um ambiente leve de aprendizagem onde o aluno é levado a testar os conhecimentos estudados sobre um determinado assunto enquanto explora os conceitos e resultado aprendidos para a criar uma estratégia de vencer o jogo.

Para nortear a utilização dos jogos matemáticos, devemos nos basear na Base Nacional Comum Curricular. Segundo a BNCC:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso. (BNCC, 2017)

Quanto ao Ensino Médio, a BNCC destaca a importância do uso de recursos tecnológicos digitais para a formação do aluno aplicada a realidade:

“...no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior.” (BNCC, 2017)

Neste sentido, pensamos em uma metodologia que juntasse as duas necessidades e usamos o Software *GeoGebra* no desenvolvimento de um jogo matemático para ser aplicado em aula. O *GeoGebra*, criado por Markus Hohenwarter em 2001, é um software de geometria dinâmica que combina conceitos de geometria, álgebra e cálculo em uma única interface gráfica. É gratuito, desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática, com aplicabilidade em todos os níveis de ensino, do ensino fundamental ao ensino universitário. Informações sobre o software pode ser obtida no site www.geogebra.org, além de materiais de apoio, tutoriais e download do programa.

Neste trabalho, trazemos um relato de experiência da utilização da plataforma *GeoGebra* em uma aula de matemática do ensino médio. Diferente das abordagens já conhecidas, utilizamos a plataforma por meio de linguagens de programação que são

pouco utilizadas na plataforma. Esperamos contribuir no enriquecimento da discussão, dando novas alternativas para o ensino de matemática com este conteúdo.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido como uma atividade de Iniciação Científica do Grupo PET – Matemática – UFCG sob a orientação da professora Josefa Itailma da Rocha, onde foi pesquisado a importância dos jogos na matemática e sobre o uso do Software GeoGebra para o desenvolvimento de jogos matemáticos. Após o estudo, foi elaborado o jogo “Quebra-cabeça: formando uma P.A.” que foi aplicado em uma em uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Félix Araújo, onde estava sendo realizado o Estágio Supervisionado III, disciplina obrigatória para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da UFCG, sob a supervisão do professor José Ismael Farias.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na BNCC estão definidas as competências que se espera que os alunos desenvolvam ao longo do ensino básico. Um jogo bem elaborado e bem aplicado por ajudar no desenvolvimento de algumas dessas competências. No ensino fundamental, temos as seguintes competências:

Competência 2: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (...)

Competência 5: Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (...)

Competência 8: Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BNCC, 2017)

Já no ensino médio, que foi o foco do nosso trabalho, destacamos as seguintes competências:

Competência 3: Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Competência 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico,

estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas. (BNCC, 2017).

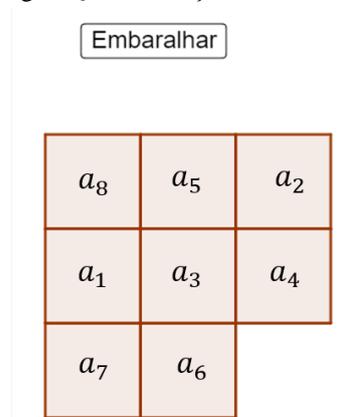
É evidente que, nas últimas décadas, o desenvolvimento das tecnologias digitais tem alterado a forma como as pessoas trabalham, se comunicam e se relacionam. Assim, a escola também precisa promover a inclusão dessas tecnologias na educação como uma forma de apoiar o professor na elaboração de metodologias ativas que estejam presente no dia a dia do aluno, fazendo com que os mesmos tenham interesse em participar das aulas.

Alinhado a essas competências, desenvolvemos e aplicamos em sala de aula, um jogo matemático no Software *GeoGebra*, a partir de programação disponibilizada na plataforma on-line desse Software, pelo aluno Pedro Henrique Alves Guedes e sob orientação da professora Josefa Itailma da Rocha, e tem o objetivo de revisar e avaliar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de Progressão Aritmética, que estava sendo ministrado nas aulas. O jogo está disponível em <https://www.geogebra.org/u/pedrohenrique>.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo “Quebra-cabeça: formando uma P.A.” é um quebra-cabeça de 9 peças, onde cada peça é um dos nove primeiros termos de uma Progressão Aritmética – P.A. que estão embaralhados. Objetivo do jogo é movimentar as peças para ordenar os termos.

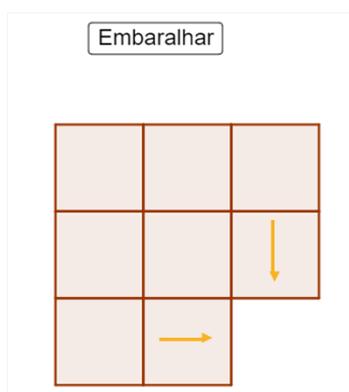
Figura 1 – Jogo “Quebra-cabeça: formando uma P.A.”



Fonte – Elaborado pelo autor

O quebra-cabeça começa com apenas 8 peças e um espaço vazio para onde devem ser movidas as outras peças. Um peça só pode ser movimentada se ela estiver ao lado do espaço vazio. Para movimenta-lá basta clicar na peça e ela se deslocará para o espaço vazio. Após as 8 primeiras peças estarem ordenadas, a nona peça, que é o nono termo da P.A., aparece junto com uma mensagem indicado o sucesso no jogo.

Figura 2 – Movimentação das peças do jogo



Fonte – Elaborado pelo autor

É importante notar que dados 9 termos podemos construir um P.A. crescente, com razão positiva, ou decrescente, com razão negativa. Como o jogo mostra apenas os termos da P.A., o que irá definir se o quebra-cabeça foi montado corretamente é a finalização do jogo através da aparição da última peça e a mensagem “*Você ordenou*”.

O jogo foi disponibilizado para os alunos que tiveram 50 minutos para montagem dos quebra-cabeça. Após a montagem, o aluno foi convidado a responder um questionário de multipla escolha, elaborado no Google Forms, que tem por objetivo de verificar se o aluno consegue identificar os elementos da P.A. através do quebra-cabeça. As questões presentes no formulário erão:

1. Qual o primeiro termo da P.A.?
2. Qual o último termo da P.A.?
3. Qual a razão da P.A.?
4. Qual a soma dos termos da P.A.?

O jogo foi aplicado em maio de 2021, nesse período, devido as medidas de prevenção a COVID-19, as aulas estavam sendo ministradas de forma remota através do uso da

plataforma Google Meet, e também contava com um grupo de WhatsApp para a comunicação dos alunos com o professor supervisor. A turma possui 92 alunos no total, porém havia presente na aula apenas 30 alunos.

A aplicação do jogo durou 50 minutos e foram aplicados dois quebra-cabeça diferente. Dos 30 alunos presentes na aula apenas 13 participaram da primeira rodada e 9 da segunda. O primeiro quebra-cabeça era formado pelos nove primeiros termos de uma P.A. de razão 7 e primeiro termo 1:

Figura 3 – Resultado do primeiro quebra-cabeça aplicado

Embaralhar

1	8	15
22	29	36
43	50	57

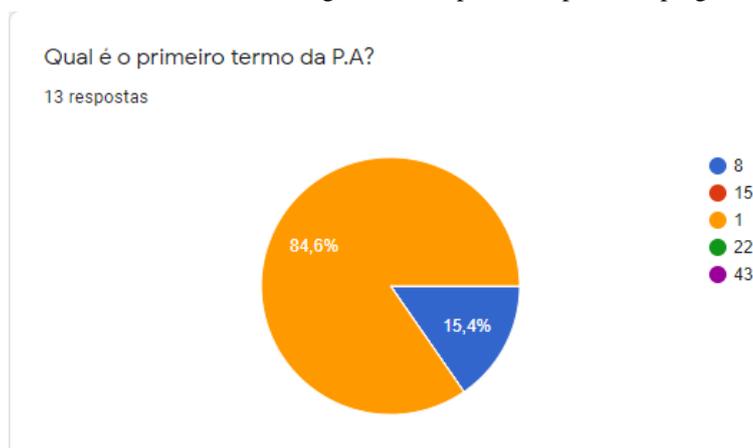
Você ordenou!

Fonte – Elaborada pelo autor

Como podemos perceber, trata-se de uma P.A. crescente, e isso será crucial na análise dos resultados. Os alunos responderam o formulário após montarem o quebra-cabeça, e obtivemos os seguintes resultados:

1. Qual o primeiro termo da P.A.?

Figura 4 – Respostas da primeira pergunta

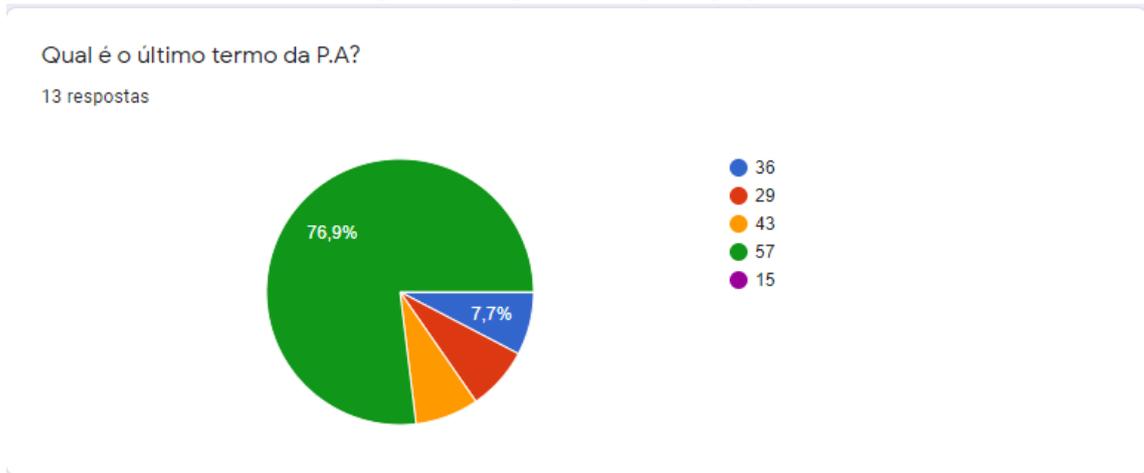


Fonte: Google Forms

Podemos perceber que a maioria dos alunos (84,6%) acertaram qual o primeiro termo desta P.A.

2. Qual é o último termo da P.A.?

Figura 5 – Respostas da segunda pergunta

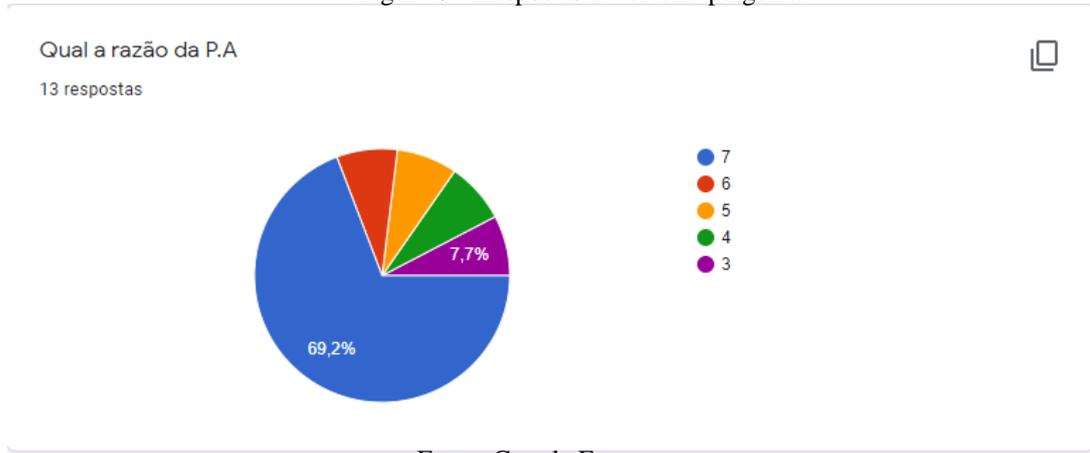


Fonte: Google Forms

O percentual de alunos acertou a segunda questão foi apenas 76%, menor do que o dos alunos que acertaram a primeira. Isso pode ser atribuído a não entendimento completo do jogo, ou uma possível impaciência do aluno em não montar o quebra-cabeça de forma correta, já que o último do termo só aparece após o quebra-cabeça ser finalizado.

3. Qual a razão da P.A.?

Figura 6 – Respostas da terceira pergunta

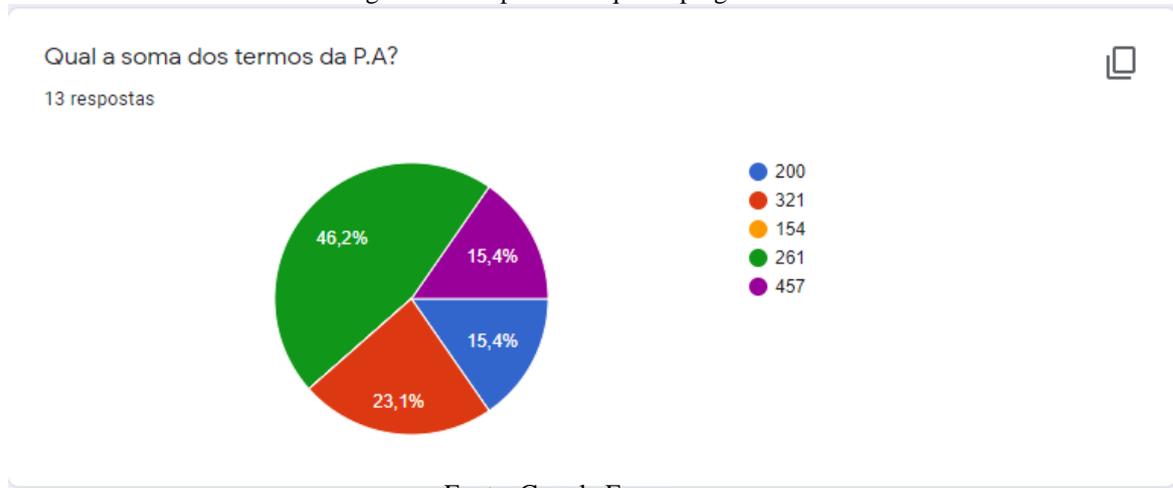


Fonte: Google Forms

Pode-se observar que a maioria ainda acertou a terceira questão, contudo um número ainda menor do que nas outras duas questões.

4. Qual a soma dos termos da P.A?

Figura 7 – Respostas da quarta pergunta



Fonte: Google Forms

Sabendo que a fórmula de soma de termos de uma P.A é dada por:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2},$$

e observando os resultados anteriores, onde houve um bom aproveitamento nas respostas de identificar primeiro e último termo, pode-se observar que houve um mau uso da fórmula, ou até mesmo “chutes” para a resposta.

Após responderem o primeiro formulário, foi repassado o segundo quebra cabeça com os 9 primeiros termos da uma P.A. decrescente de razão -3 e primeiro termo 10.

Figura 8 – Resultado do segundo quebra-cabeça

Embaralhar

10	7	4
1	-2	-5
-8	-11	-14

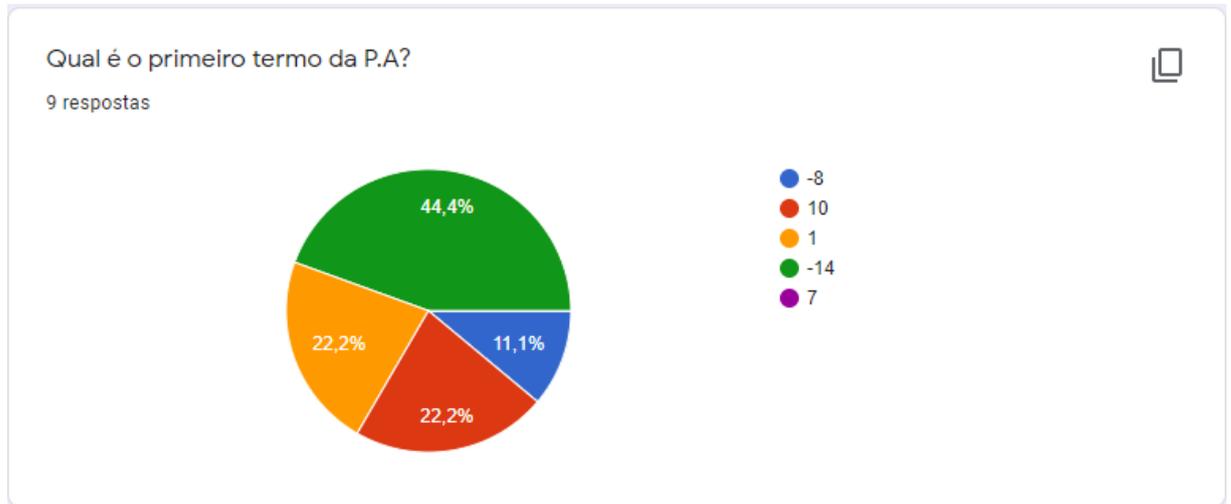
Você ordenou!!!

Fonte: Elaborada pelo autor

O fato de a P.A. ser decrescente influenciou significativamente na execução do jogo e nas respostas do formulário, como podemos ver a seguir:

1. Qual o primeiro termo da P.A.?

Figura 9 -Respostas da primeira pergunta

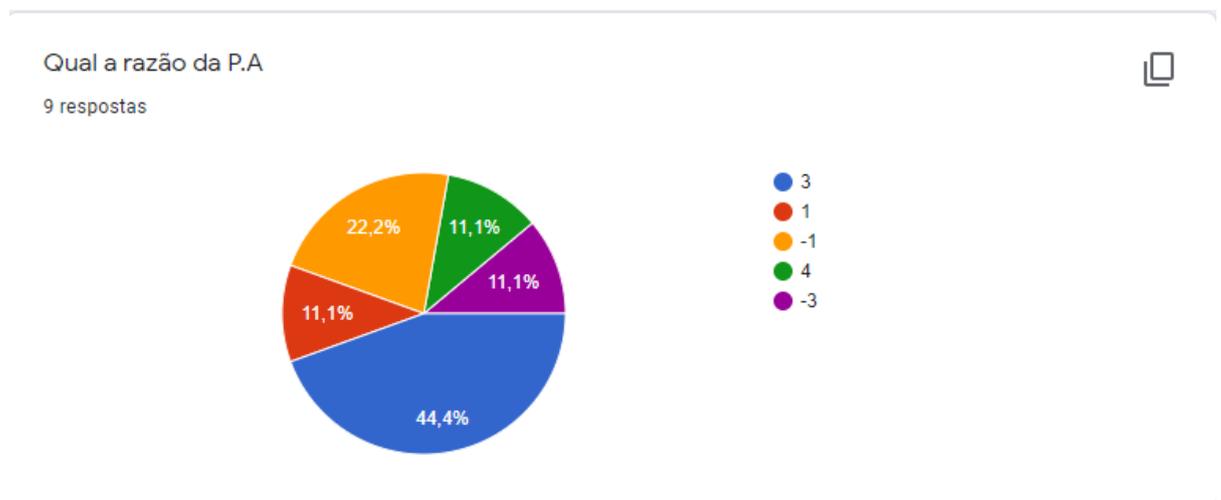


Fonte: Google Forms

Podemos perceber que a maioria dos alunos (44,4%) responderam -14, o que indica que eles entenderam se tratar de uma P.A. crescente. Apenas 22,2% responderam à pergunta corretamente. Isso pode indicar uma falha na compreensão do assunto estudado.

2. Qual a razão da P.A.?

Figura10 – Respostas da segunda pergunta

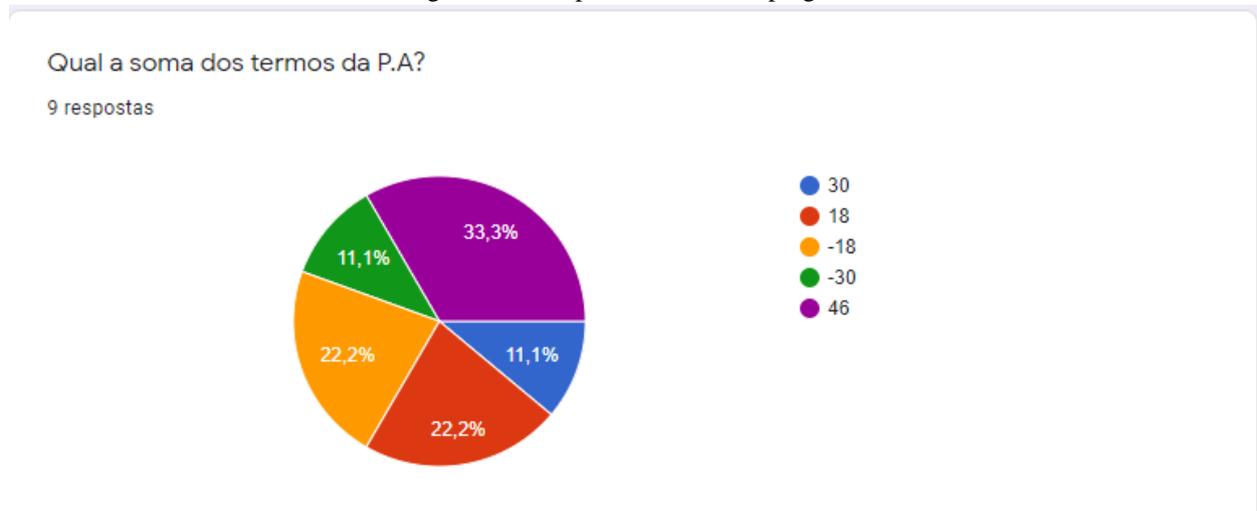


Fonte: Google Forms

Com exatamente a mesma porcentagem da questão anterior, pode-se observar que a maioria trabalhou com a P.A. ser crescente ao responder que a razão da P.A. é 3.

3. Qual a soma dos termos da P.A?

Figura 11 – Respostas da terceira pergunta



Fonte: Google Forms

A resposta correta, utilizando a fórmula de soma de termos, é -18 . Podemos perceber que a maioria respondeu 46, um número que não faz sentido ao que foi coletado nas resoluções anteriores, o que indica não saber identificar os termos de uma P.A. para aplicação da fórmula.

Ao final, foi solicitado que os alunos preenchessem um formulário com o objetivo avaliar a experiência do jogo. Houve 11 respostas ao formulário e 81% dos alunos avaliaram a jogabilidade do jogo como bom ou muito bom. Quanto ao nível de dificuldade, 45% classificaram que o jogo com dificuldade média e 65% como difícil ou muito difícil. Além disso, 100% dos alunos responderam que as regras do jogo foram bem explicadas e que o jogo está relacionado com o conteúdo estudado em sala.

A partir desses dados obtidos, pode-se observar que o jogo possui uma boa jogabilidade, mesmo que a maioria tenha jogado pela plataforma no celular, além de estar dentro do que foi repassado dentro da aula. Também pode-se perceber que o jogo possui uma dificuldade elevada, isso pode ser atribuído também ao fato de o jogo ser um quebra-cabeça onde se faz necessário buscar um padrão entre números para formar uma P.A.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que a experiência apresentada sirva de inspiração para o desenvolvimento novos jogos e de metodologias ativas usando ferramentas tecnológicas em sala de aula. Um fator importante que gostaríamos de destacar é que nessa atividade foi usado a linguagem de programação no GeoGebra que ainda é pouco utilizada.

Após a aplicação do jogo foram observados algumas melhorias que poderiam ser implementadas. Por exemplo, o jogo foi usado como uma ferramenta lúdica de motivação, a avaliação do conteúdo foi feita através do um formulário elaborado no Google Forms, uma possível melhoria seria a inclusão das perguntas no GeoGebra de forma que todo o processo fosse feito dentro do próprio jogo. Foi elaborado dois quebra-cabeças diferentes, que foram disponibilizado para os alunos em momentos distintos. Outra melhoria seria fazer a programação para o jogo funcione em fase, após o aluno montar o quebra-cabeça e responder as perguntas corretamente, o programa passa automaticamente para a próxima fase onde é apresentado um novo quebra-cabeça. O número de fases do jogo seria definido pelo professor dependendo do tempo e do objetivo da atividade.

REFERÊNCIAS

BLANCO, R., **Na BNCC, matemática e número, jogo e linguagem**, Revista Nova Escola, 2019

HUBERT RITA, C., **O professor e o uso de jogos em aulas de matemática**, Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Exatas), Universidade Federal do Pampa, 2013

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**, MEC, 2017

O QUE é o GeoGebra?. [S. l.], 2016. Disponível em:
<https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT> . Acesso em: 8 fev. 2021.

LEIBAN, DIEGO, Desenvolvimento de APP'S e jogos Lógico-Digitais com o GeoGebra, Disponível em <https://www.geogebra.org/m/b3vendgq>. Acesso em: outubro de 2020.