

GAMIFICAÇÃO EM MATEMÁTICA: CONTEÚDOS ABORDADOS COM A ESTRATÉGIA POR PROFESSORES PARANAENSES

Luiz Otavio Rodrigues Mendes/ mendesluizotavio@hotmail.com/Universidade Estadual de Maringá

Emilly Gonzales Jolandek/ emillyjolandek@gmail.com/ Universidade Estadual de Ponta Grossa

Luciane Grossi/ lgrossi.uepg@gmail.com/ Universidade Estadual de Ponta Grossa

Mary Ângela Teixeira Brandalise/ marybrandalise@uol.com.br/ Universidade Estadual de Ponta Grossa

Resumo

Na perspectiva de ensinar Matemática com abordagens mais alinhadas ao perfil de seus alunos, os professores acabam buscando novas estratégias. Nesse sentido, destaca-se atualmente a estratégia de ensino gamificação. Com intuito de aperfeiçoar a utilização desta estratégia e contribuir com a prática docente, este artigo tem o objetivo de evidenciar qual conteúdo matemático vem sendo mais abordado com a gamificação no estado do Paraná, bem como averiguar o desenvolvimento de sua aplicação. Como procedimentos metodológicos, buscamos por meio de uma pesquisa bibliográfica desvelar os conteúdos e como eles são aplicados com a gamificação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Concomitantemente, realizamos uma pesquisa tipo *survey*, em que questionamos 171 professores da disciplina de Matemática, sobre quais conteúdos eles mais abordavam com a gamificação. Ao analisarmos qualitativamente os dados destas duas pesquisas, concluímos que o conteúdo matemático mais utilizado com a gamificação no estado do Paraná é o de Conjuntos Numéricos e Operações. Quanto a aplicação, evidenciamos que a utilização mais presente nas pesquisas é a de forma virtual. Outrossim, evidenciamos que as sugestões descritas por Mendes (2019) podem orientar os professores de Matemática quanto a utilização da gamificação em suas aulas. **Palavras-chave:** Matemática. Gamificação. Conteúdos Estruturantes. Diretrizes Curriculares da Educação Básica.

Abstract

From the perspective of teaching mathematics with approaches more in line with the profile of their students, teachers end up looking for new strategies. In this sense, currently stands out the strategy of teaching gamification. In order to improve the use of this strategy and contribute to teaching practice, this article aims to highlight which mathematical content has been most addressed with gamification in the state of Paraná, as well as to investigate the development of its application. As methodological procedures, we seek through a bibliographic research to unveil the contents and how they are applied with gamification in the teaching and learning processes of Mathematics. At the same time, we conducted a survey, in which we asked 171 teachers of the Mathematics discipline, which content they most addressed with gamification. By qualitatively analyzing the data from these two surveys, we conclude that the most used mathematical content with gamification in the state of Paraná is that of Numeric Sets and Operations. As for the application, we evidenced that the most common use in research is the virtual one. Furthermore, we show that the suggestions described by Mendes (2019) can guide mathematics teachers regarding the use of gamification in their classes.

Keywords: Mathematics. Gamification. Structuring Contents. Curricular Guidelines for Basic Education.

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática é sempre um desafio aos professores em qualquer nível de ensino, seja na Educação Básica ou na Educação Superior. A busca por novas e

melhores formas de ensinar, procurando acompanhar e se atualizar aos avanços das novas tecnologias, pode proporcionar uma maneira de ultrapassar esse desafio de forma mais envolvente e motivadora. Partimos da premissa que o intuito do professor é sempre que seus alunos consigam compreender melhor os conteúdos matemáticos e seus conceitos, a fim de possibilitar uma aprendizagem com mais significado, para que possam utilizar na vida cotidiana.

Nessa perspectiva, o professor precisa buscar recursos e estratégias de ensino para ensinar Matemática, considerando o perfil de seus alunos imersos na era tecnológica, que impregna a sociedade atual. Nesta linha de pensamento, Prensky (2001) destaca a ideia dos nativos digitais, assimilado ao perfil dos alunos que frequentam as escolas, uma vez que eles estão ligados às novas tecnologias, aos games e acostumados com elas, pois quando nasceram já era algo comum a eles.

Com esse entendimento, os docentes precisam se apropriar das possibilidades de utilização de recursos tecnológicos em suas aulas, buscando estratégias para desenvolverem um ensino de Matemática mais próximo da realidade de seus discentes. Dentre as possibilidades de estratégias de ensino com a utilização das novas tecnologias destacamos a gamificação.

Compactuamos nesse trabalho com a definição de Kim et al. (2018, p. 27-28, tradução nossa) sobre a gamificação, que a define como “um conjunto de atividades e processos para resolver problemas usando ou aplicando as características dos elementos dos jogos¹”. A proposta de resolução de problemas por meio da gamificação, vem sendo acompanhada de perto com a resolução de problemas matemáticos, conforme evidenciado em trabalhos na literatura acadêmica como o de Esquivel (2017) e Oliveira (2016).

A estratégia vem sendo utilizada com várias possibilidades de inserção no ensino de Matemática, bem como com diferenciadas abordagens metodológicas. No entanto, na revisão de literatura que realizamos não foi encontrada em qual conteúdo matemático a gamificação vem sendo aplicada com mais êxito. Por outro lado, constatamos que as aplicações da estratégia vêm ocorrendo quase sempre sem seguir uma orientação ou ideia base, proporcionando assim, uma forma de aplicar a gamificação somente para determinado contexto escolhido.

A partir destas reflexões, levantamos alguns questionamentos em relação a qual ou quais conteúdos matemáticos vêm sendo mais abordados com a utilização da gamificação como estratégia de ensino? Qual ou quais conteúdos matemáticos os professores preferem/escolhem para utilizar a gamificação, e de que forma a estratégia é aplicada nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática?

¹ - *A set of activities and processes to solve problems by using or applying the characteristics of game elements.*

Assim o objetivo deste artigo é apresentar quais conteúdos matemáticos vêm sendo mais abordados com a estratégia da gamificação na Educação Básica entre os professores do estado do Paraná, bem como averiguar o desenvolvimento de sua utilização pelos professores, a partir de uma análise de produções acadêmicas encontrada por meio de uma revisão de literatura. A revisão mencionada e resultados obtidos constituem parte de uma pesquisa realizada em nível de mestrado.

Este artigo está organizado em três seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira apresenta uma breve fundamentação sobre a gamificação e sua utilização como estratégia de ensino na Matemática, com base nos apontamentos descritos por Mendes (2019). A segunda traz os procedimentos metodológicos na pesquisa e na terceira a análise dos dados.

2. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ALGUNS APORTES TEÓRICOS

Apesar de o termo em inglês *gamification* ter sido cunhado em 2002 pelo britânico Nick Pelling, a sua utilização começou a ser enfatizada a partir de 2010, quando Jane McGonigal e Jesse Schell difundiram a ideia em suas palestras e publicações. Daí para a frente, diversos setores passaram a gamificar seus ambientes como o *marketing* empresarial, serviços *online*, e a área de educação, para resolver problemas em diversos ambientes com o intuito de utilizá-la como forma de motivar e engajar os participantes nos processos em que realizavam (KAPP, 2012).

Várias áreas da educação, dentre elas a Matemática, desenvolveram investigações sobre o tema, o qual acabou se mostrando como uma estratégia que possibilita resultados relevantes nos processos de ensino e aprendizagem (FARDO, 2013). O que nos parece, com base na literatura já publicada, é que a gamificação não somente possibilita motivar e engajar os alunos como também diversas outras possibilidades tais como, praticar o trabalho em grupo, o espírito de liderança e a competição saudável. Nesse sentido, Moraes (2017, p. 45) aponta que “é uma possibilidade de pensar um ambiente que envolva o aluno, utilizando as mesmas estratégias que os *games designer*, porém, direcionado para a aprendizagem”.

A utilização nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática vem apresentando resultados interessantes segundo os pesquisadores da área. Quanto a sua aplicação, Esquivel (2017, p. 61) aponta que é “altamente enriquecedor para a aula, ao promover a participação ativa dos alunos, valorizar seus conhecimentos

prévios e ressignificar o erro [...] conseqüentemente medo que muitos nutrem em relação a matemática”.

Da mesma forma, Oliveira (2016, p. 7) compreende que a gamificação proporcionou “a facilitação do conhecimento, melhora na agilidade dos alunos em resolver questões, promoção de autonomia dos alunos frente ao uso de recursos físicos de apoio”. Para Santos (2017, p. 69) ao relacionar a gamificação com a Matemática, as atividades desenvolvidas ficaram “mais atrativas e menos enfadonhas para o público infantil”.

A vista disso, evidenciamos resultados significativos em abordagens gamificadas na Matemática. Outrossim, desvelamos que as aplicações a respeito da gamificação, apresentam diferentes formatos em que praticamente, em cada aplicação os autores criam uma forma de abordar a estratégia, sendo muitas vezes específica para aquela situação vivenciada

Com o intuito de padronizar a aplicação da gamificação, Mendes (2019) definiu a estratégia em dois tipos: as aplicações em ambientes virtuais e as aplicações em ambientes presenciais. Ainda, o autor relacionou os principais trabalhos de referência, sobre como utilizar a gamificação no ensino de matemática, apresentando oito sugestões específicas para a educação no sentido de orientar o trabalho docente, que não se constituem em etapas rígidas, mas sim pontos estratégicos para uma aplicação gamificada. Segundo Mendes (2019, p. 38 - 44) são elas:

1) Interação com os games: compreende a necessidade de os professores terem um conhecimento mínimo sobre os games.

2) Conheça seus jogadores: Mendes (2019, p. 39) destaca que “um ponto muito importante é sobre quem são os sujeitos que vão participar da atividade gamificada”, visto que a atividade é feita para os alunos, devendo estar adequada a eles.

3) Compreenda o contexto, o problema e utilize ferramentas certas: Mendes (2019) relaciona o contexto em dois pontos de aplicação da gamificação, a virtual e a presencial, devendo-se assim utilizar as ferramentas adequadas em cada contexto que será desenvolvido a atividade.

4) Defina os critérios, objetivos e as missões: as missões são como os objetivos específicos do objetivo final da atividade, e assim estão ligados, por isso é importante que estejam bem definidos (MENDES, 2019).

5) Defina o escopo, o conhecimento que precisará ser ensinado, os comportamentos dos alunos, e quais elementos (mecânica, narrativa etc.) serão utilizados: é o ponto principal, visto que se identifica o que o aluno deve aprender com essa atividade.

6) Garanta a presença da diversão: a diversão é um ponto chave para motivar os alunos na atividade, devendo-se tomar cuidado para não virar apenas diversão.

7) Desenvolva ideias para o jogo e planeje ciclos de atividades: o engajamento dos alunos na atividade depende dos ciclos de feedback.

8) Faça protótipos, revise a estratégia e avalie: nem todas as aplicações gamificadas saem como o planejado, por isso reavaliar é importante para o sucesso das próximas aplicações (MENDES, 2019).

Tais sugestões podem orientar os professores nas suas práticas docentes. No entanto, segundo Mendes (2019, p. 167) a aplicação gamificada depende “necessariamente, do planejamento docente, das intencionalidades e objetivos a alcançar nos processos de ensino e aprendizagem”. Entretanto, o planejamento docente precisa estar alinhado ao que os documentos oficiais recomendam. No caso do estado do Paraná, as Diretrizes Curriculares para Educação Básica do Estado do Paraná - DCE (2008)² que orientam os currículos escolares a serem desenvolvidos nas escolas paranaenses é dividida em cadernos específicos para cada disciplina que compõem a matriz curricular.

No caderno da área de Matemática as DCE (2008, p. 49) agrupam os conteúdos curriculares em cinco grupos denominados de conteúdos estruturantes, a saber: “Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação”. Nesses grupos há o detalhamento dos diversos conteúdos matemáticos, a serem ensinados no Ensino Fundamental - anos finais e Ensino Médio. Com base nesse e outros documentos oficiais é que o professor pode elaborar e desenvolver da melhor forma a sua aula, bem como, utilizar-se das mais diversas estratégias como a gamificação para ensinar qualquer conteúdo matemático.

A vista disso, destacado alguns apontamentos da literatura que corroboram com a utilização da gamificação nos processos de ensino e aprendizagem, apresentamos na próxima seção, os resultados da revisão bibliográfica sobre as

² - Utilizamos o documento de referência do ano de 2008, pois quando a pesquisa foi realizada, o documento da Base Nacional Comum Curricular não havia sido promulgado.

produções acadêmicas realizadas no estado do Paraná³, bem como uma pesquisa tipo *survey* com professores de matemática da rede pública estadual paranaense.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se desenvolveu em dois momentos, enquadrando-se em dois tipos, a bibliográfica e a *survey*. Para Marconi e Lakatos (p. 183) a pesquisa bibliográfica “abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema do estudo”, sendo abordado neste trabalho teses, dissertações, artigos científicos de revistas e eventos, monografias, etc. Fowler (2013, p. 8, tradução nossa) defende que as pesquisas do tipo *survey* “são projetadas para produzir estatísticas sobre uma população-alvo. O processo pelo qual isso é feito baseia-se em inferir as características da população-alvo a partir das respostas fornecidas por uma amostra de respondentes⁴”.

Para o primeiro momento, realizamos uma pesquisa bibliográfica em três plataformas de busca de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD⁵, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES⁶ Teses e Dissertações e no Google Acadêmico⁷. As palavras-chave utilizadas foram gamificação e matemática, unidas pelo operador booleano *and*. Somente na plataforma do google acadêmico, por resultar em muitos trabalhos, adicionamos a palavra-chave Paraná. O tempo de busca inicial ficou em aberto ao limite da plataforma e o final até julho de 2019. As produções obtidas nas buscas tiveram seus resumos lidos, e quando se destacavam com o objeto de estudo pesquisado, eram lidos na íntegra compondo a seleção final.

Para o segundo momento, foi realizado uma pesquisa tipo *survey* com 171 professores do estado do Paraná, que lecionaram a disciplina de Matemática no ano de 2017. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário eletrônico, com perguntas referentes ao perfil dos professores e a utilização da gamificação por estes. Ao todo eram 20 questões, mas para esse artigo foi utilizado somente o perfil dos

³ - O universo de busca foi limitado intencionalmente ao estado do Paraná, pois a pesquisa tipo *survey* foi somente com professores deste estado, a fim de triangular os dados.

⁴ - *Surveys are designed to produce statistics about a target population. The process by which this is done rests on inferring the characteristics of the target population from the answers provided by a sample of respondents* (FOWLER, 2013, p. 8).

⁵ - Disponível em: < <http://bdtd.ibict.br/vufind/>>.

⁶ - Disponível em: < [https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/).

⁷ - Disponível em: < [https://scholar.google.com.br/>](https://scholar.google.com.br/).

professores e a questão relativa aos conteúdos matemáticos trabalhados com a gamificação nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Com os dados obtidos, foi possível analisar quais conteúdos matemáticos que os professores escolhem para utilizar a gamificação como estratégia de ensino e quais estão sendo abordados em pesquisas inventariadas. Com o conteúdo mais utilizado identificado descrevemos a aplicação evidenciada na literatura, tomando como base, as ideias para aplicação da gamificação definida por Mendes (2019).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Para analisar os dados, primeiramente apresentamos de forma resumida os trabalhos selecionados na pesquisa bibliográfica, evidenciando quais conteúdos matemáticos foram abordados. Na sequência apresentamos a análise dos dados obtidos dos questionários eletrônicos, e por fim, é feito o cruzamento desses dados evidenciando os conteúdos matemáticos mais utilizados, bem como é descrito como foi a aplicação com este conteúdo em acordo com o referencial teórico.

4.1 Produções acadêmicas que utilizaram a gamificação no ensino da matemática

Os dados coletados na pesquisa bibliográfica realizada nas três plataformas de busca são apresentados na tabela 1. Para realizar a seleção adotamos os seguintes critérios: a pesquisa deveria ser desenvolvida no estado do Paraná; Deveria conter a descrição de uma aplicação gamificada para o ensino de um conteúdo Matemático, podendo ser uma proposta ou ter resultados empíricos; A gamificação deveria ser objeto de estudo do trabalho.

Tabela 1. Resultados obtidos nas bases de dados com as determinadas palavras-chave.

Nº	Base	Palavras-chave	Geral	Seleção	Repetido	Total
1	BDTD	Gamificação <i>and</i> Matemática	15	0	0	0
2	CAPES Teses e Dissertações	Gamificação <i>and</i> Matemática	34	1	0	1
3	Google Acadêmico	Gamificação <i>and</i> Matemática <i>and</i> Paraná	290	3	1	2
		Total	339	5	1	3

Fonte: os autores

Após a leitura dos resumos das produções acadêmicas, a maioria dos resultados não condizia com o que pesquisamos e desta forma foram considerados somente três deles. A seguir, apresentamos um pequeno resumo destas produções, sendo descrito seus objetivos, metodologia, conteúdo matemático abordado, ano e os resultados alcançados.

Mozer e Nantes (2019) realizaram uma pesquisa-ação aplicando um plano de trabalho docente, embasados nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2008). Abordaram a gamificação com intuito de motivar os alunos a aprenderem o conteúdo de Geometria Plana nos 6º e 7º anos. Segundo Mozer e Nantes (2019, p. 27) os dados coletados “indicam, efetivamente, uma melhora de sessenta e seis com sessenta e sete por cento no aprendizado de áreas”.

Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017) desenvolveram com as técnicas de gamificação um jogo denominado *MentalMath*, que visa motivar o aluno a resolver problemas matemáticos e o aplicaram aos alunos do Ensino Fundamental. O conteúdo matemático trabalhado foi Conjuntos Numéricos e Operações. Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017, p. 763, tradução nossa) destacam que “os resultados demonstraram que o grupo que mais jogou teve um aumento maior na pontuação do teste escrito. Isso sugere que usar nossa ferramenta por mais tempo pode melhorar a capacidade do usuário de resolver os problemas⁸”.

Morais (2018) desenvolveu um jogo gamificado denominado *Knight Math*, para trabalhar as operações básicas com conteúdos de Conjuntos Numéricos e Operações. Apesar de não ter sido aplicado Moraes (2018, p. 32) afirma que o jogo “pode contribuir com o aprendizado das operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão, trabalhando de forma dinâmica e intuitiva”.

4.2 A gamificação no ensino da matemática segundo os professores

Primeiramente apresentamos o perfil dos professores que participaram da pesquisa. Dentre os 32 Núcleos Regionais de Educação - NRE do estado do Paraná, das 171 respostas dos professores, conseguimos obter ao menos uma resposta de cada NRE. Estes professores lecionaram a disciplina de Matemática referente ao ano letivo de 2017, sendo 114 (66, 7 %) do sexo feminino e 54 (33, 3%) do sexo masculino.

⁸ - *The results demonstrated that the group which played the most had a higher increase in its written test's score. This suggest that using our tool for longer might improve the user's ability to solve the problems.*

Aproximadamente 75% dos professores da amostra selecionada, tem mais de 10 anos de experiência, e 70 % trabalham 40 horas semanais. Dentre os anos referentes ao Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio, de forma aproximada os docentes lecionam em todos os anos, destacando-se o 1º ano do ensino médio como o mais apontado pelos professores.

Outrossim, dividimos a amostra em dois grandes grupos, um referente aos docentes que afirmaram ter utilizado a gamificação em sua prática, compreendendo 49 (28,7 %) e outro dos professores que consideraram não utilizar sendo 122 (71,3%). Conforme destacado na metodologia, foi apresentado no questionário eletrônico uma tabela contendo a relação entre conteúdos matemáticos segundo as DCE Paraná (2008) e anos da escolarização. Dentre as marcações realizadas pelos professores que aplicaram a gamificação, os conteúdos que mais se destacaram são apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Conteúdos matemáticos mais utilizados pelos professores no Ensino Médio e Fundamental anos finais

Professores	Ensino Fundamental Anos Finais				Ensino Médio		
	6º	7º	8º	9º	1º	2º	3º
Utilizam a Gamificação	Sistema Monetário e Medidas de Comprimento	Conjuntos Numéricos e Operações	Conjunto Numéricos e Operações	Trigonometria, Conjuntos Numéricos e Operações	Números Reais	Trigonometria	Geometria Espacial e Geometria Analítica

Fonte: os autores

É possível observar no quadro 1 que dentre os conteúdos matemáticos apontados no EF prevalece os que integram Conjuntos Numéricos e Operações. Quanto ao EM, não houve um conteúdo matemático que se destacou em relação aos demais anos. Neste sentido, compreendemos que Conjuntos Numéricos e Operações, pode ser considerado o mais utilizado pelos professores para práticas gamificadas no EF.

4.3 Abordagens da gamificação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática

Com os dados obtidos da revisão bibliográfica, consideramos que no EF o conteúdo matemático mais utilizado é Conjuntos Numéricos e Operações, referente ao eixo estruturante Números e Álgebra, sendo este abordado nos trabalhos de Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017) e Moraes (2018). Quanto aos dados advindos das respostas dos professores que utilizaram a gamificação, percebemos que também

se destaca o conteúdo de Conjuntos Numéricos e Operações. Sendo assim, consideramos esse conteúdo como o mais abordado com a estratégia.

Ao compreendermos que o trabalho de Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017) como o que melhor descreveu a aplicação gamificada, apresentamos no quadro 2 uma análise com base nas sugestões propostas por Mendes (2019) para compreender melhor como ocorreu o desenvolvimento da atividade gamificada.

Quadro 2. Análise da aplicação com base nas sugestões de Mendes (2019)

Nº	Sugestões de aplicação Mendes (2019)	Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017)
1	Interação com os games.	Apresentam familiaridades com os games, visto que descrevem como construíram o MentalMath com as técnicas de gamificação em um game.
2	Conheça seus jogadores.	Percebe-se que não houve uma verificação prévia com os alunos visto que os pesquisadores destacam que apenas 27% alcançaram o desafio final, isto é explicado segundo Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017, p. 762) que “a configuração que usamos na geração de cenários criou níveis muito altos para nossa amostra”.
3	Compreenda o contexto, o problema e utilize ferramentas certas.	Por não terem conhecimento dos jogadores, podemos considerar que levou a não utilizar as ferramentas certas deixando o jogo um pouco mais difícil.
4	Defina os critérios, objetivos e as missões.	Os critérios e objetivos ficaram claros, sendo voltado para a prática da matemática, no entanto os pesquisadores destacam o nível de dificuldade alto.
5	Defina o escopo, o conhecimento que precisará ser ensinado, os comportamentos dos alunos, e quais elementos (mecânica, narrativa, etc.) serão utilizados.	Conforme os autores apontam em seu objetivo, a ideia do jogo esteve ligada em fazer os alunos praticarem a matemática, compreendida no conteúdo de Conjuntos Numéricos e Operações. Os elementos utilizados foram a narrativa, cenários lúdicos, feedback, entre outros.
6	Garanta a presença da diversão.	Não foi possível identificar se os alunos se divertiram, mas, identificamos que os alunos estavam entusiasmados em participar ao Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017, p. 762, tradução nossa) destacarem que “além disso, os professores da classe afirmaram que MentalMath despertou interesse em alunos que não o tinham quando o assunto era matemática ⁹ ”.
7	Desenvolva ideias para o jogo e planeje ciclos de atividades.	Os ciclos das atividades foram desenvolvidos, visto que Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017, p. 763, tradução nossa) apontam “[...] que o MentalMath difere das outras ferramentas gamificadas pelo seu uso de PCG. Isso aumentou sua diversidade de cenários, com um novo nível a cada vez que é jogado.” ¹⁰
8	Faça protótipos, revise a estratégia e avalie.	Compreendemos que esta primeira aplicação serviu como ponto de partida, visto que Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017, p. 763, tradução nossa) destacam que “como a direção principal dos trabalhos futuros pretendemos adaptar nossa abordagem de geração de cenários, para que MentalMath forneça facilmente

⁹ - Also, the classe's teachers stated that MentalMath aroused interest in students which did not have it when the subject was math

¹⁰ - We also argue that MentalMath differs from others gamified tools by its use of PCG. This increased its scenarios diversity, with a new level at each time it is played.

	jogabilidade e, assim, induz o jogador a resolver mais problemas de matemática ¹¹ ”.
--	---

Fonte: os autores

As sugestões de aplicação da gamificação descritas por Mendes (2019), podem propiciar uma preparação mais adequada da atividade, pois como foi possível perceber no trabalho de Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017), como os autores não conheciam os sujeitos, a atividade realizada apresentou dificuldades. Outrossim, compreendemos que o trabalho com o conteúdo matemático de Conjuntos Numéricos e Operações esteve atrelado com a atividade gamificada como forma de fixação do conteúdo.

5. CONCLUSÕES FINAIS

A aplicação da estratégia de ensino gamificação na Educação Básica tem gerado bons resultados nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, em nosso trabalho identificamos que o conteúdo matemático mais abordado com a estratégia da gamificação no Ensino Fundamental anos finais foi o de Conjuntos Numéricos e Operações e no Ensino Médio os conteúdos de Números Reais no 1º ano, Trigonometria no 2º ano e Geometria Analítica e Espacial no 3º ano.

Quanto a aplicação da gamificação, percebemos que ela vem sendo abordada mais de forma virtual conforme definida por Mendes (2019), pois as duas pesquisas que abordaram o conteúdo de Conjuntos Numéricos e Operações, se propuseram a utilizar os elementos de gamificação com softwares e aplicativos. Outrossim, evidenciamos que as sugestões descritas por Mendes (2019) vêm a colaborar no sentido de estabelecer uma orientação de como aplicar a gamificação evitando assim, possíveis situações que prejudiquem o desenvolvimento da atividade proposta, pois conforme o trabalho de Rodrigues, Bonidia e Brancher (2017), os autores destacaram dificuldades por não conhecerem previamente os alunos, ponto este que é indicado na segunda sugestão de Mendes (2019) como conheça seus jogadores.

Por fim, o panorama aqui apresentado sobre a utilização da gamificação como estratégia de ensino pode ser um ponto de partida para novos estudos e pesquisas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de aprimorá-la.

6. REFERÊNCIAS

¹¹ - *As the main direction of future works we pretend to adapt our scenarios generation approach, so that MentalMath provide easily gameplays, and thus, induce the player to solve more math problems.*

ESQUIVEL, Hugo Carlos da Rosa. **Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental.** 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FARDO, Marcelo Luís. **A Gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino.** 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade de Caxias do Sul, 2013.

FOWLER JR, Floyd J. **Survey research methods.** Sage publications, 2013.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction.** San Francisco: Wiley, 2012.

KIM, Sangkyun et al. What is gamification in learning and education?. In: **Gamification in learning and education.** Springer, Cham, 2018. p. 25-38.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues. **A Gamificação como estratégia de ensino: a percepção de professores de matemática.** 2019. 188f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.

MORAES, Pedro Gurgel. **Gamificação no ensino de Matemática: propostas para o ensino de matrizes através de um jogo de realidade alternativa.** 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

MORAIS, Rodrigo de. **Gamificação no ensino de operações matemáticas.** 2018. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2018.

MOZER, Merris; NANTES, Eliza Adriana Sheuer. Gameficação no Ensino de Matemática: das Diretrizes Curriculares do Paraná à sala de aula, via Plano de Trabalho Docente. **Research, Society And Development**, 25 fev. 2019.

OLIVEIRA, Valnira Aparecida Alves de. **Gamificação educacional para adolescentes com deficiência intelectual.** 2016. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento de Tecnologia, Faculdade Cidade Verde, Curitiba, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática.** Curitiba, 2008.

RODRIGUES, Luiz A. L.; BONIDIA, Robson P.; BRANCHER, Jacques D. A Math Educacional Computer Game Using Procedural Content Generation. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais**Recife: Cbie, 2017. p. 756 - 765.

SANTOS, Leandro Alves Ferreira. **Software gamificado para auxílio ao ensino e aprendizagem de matemática para crianças.** 2017. 75 f. Monografia (Especialização) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.