



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA

**UMA ANÁLISE DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS PARA USO DO RECURSO
DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE

2022

MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA

**UMA ANÁLISE DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS PARA USO DO RECURSO
DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB), Mestrado Profissional, em cumprimento à exigência para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro Assis

CAMPINA GRANDE

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M277a Manguiera, Marcos Fabiano Oliveira.
Uma análise de competências profissionais para uso do recurso da gamificação no ensino de matemática [manuscrito] / Marcos Fabiano Oliveira Manguiera. - 2022.
169 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.
"Orientação : Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis, UFPB - Universidade Federal da Paraíba."

1. Ensino de Matemática. 2. Gamificação. 3. Abordagem Documental Didático. 4. Competências de ensino. I. Título
21. ed. CDD 372.7

MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA

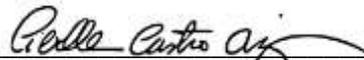
**UMA ANÁLISE DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS PARA USO DO RECURSO
DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB), Mestrado Profissional, em cumprimento à exigência para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

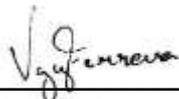
Área de Concentração: Educação Matemática

Defesa em 10/11/2022

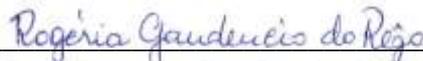
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis (UEPB)
Orientadora



Profa. Dra. Verônica Gitirana Gomes Ferreira (UFPE)
Examinadora Externa



Profa. Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo (UEPB)
Examinadora Interna

CAMPINA GRANDE
2022

Dedico esta dissertação aos meus pais Francisco Oliveira dos Santos (*in memoriam*) e Francisca Lourinha Mangueira que, com seus esforços, contribuíram imensuravelmente em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo, por me proporcionar saúde, fé e esperança.

Às minhas filhas Leticia e Mariana, razões de minha existência.

À minha esposa Jackeline pela compreensão e estímulos nos momentos de dificuldades.

Aos meus irmãos Espedito, Rivanilso, Corrinha e especialmente a Rivanildo e Eurandir (*in memoriam*), que embora fisicamente ausentes, sinto suas presenças ao meu lado, dando-me forças.

À Prof.^a Dr.^a Cibele de Fátima Castro de Assis, Orientadora desta dissertação, que me guiou e me ajudou ao longo dessa pesquisa. Obrigado, antes de tudo, por acreditar em mim.

Agradecimento muito especial ao meu tio Aldeci, meu inspirador professor de Matemática e exemplo de ser humano que tento seguir.

À Coordenação e todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual de Paraíba (UEPB), que devido aos seus trabalhos e esforços, possibilitaram que fosse possível a existência desta Pós-Graduação.

Às Professoras Dr.^a Verônica Gitirana Gomes Ferreira e Dr.^a Rogéria Gaudencio do Rêgo, por aceitarem fazer parte da banca de defesa e pelas relevantes contribuições para a realização desta pesquisa.

Quando seu coração está pleno de gratidão,
qualquer porta aparentemente fechada pode ser
uma abertura para uma bênção maior.

Osho

RESUMO

A gamificação tem sido utilizada por vários professores e divulgada em pesquisas como uma estratégia para motivar e engajar os estudantes. Partindo do pressuposto que a gamificação é um recurso promissor para o professor e que pode potencializar os processos de aprendizagem dos alunos, constatamos que são necessárias aos professores de Matemática certas competências para que eles passem a utilizar a gamificação como tal recurso. Sendo assim, o objetivo deste estudo é investigar competências profissionais associadas à gamificação como recurso para aulas de Matemática. Essa pesquisa assumiu uma proposta metodológica colaborativa, formativa e reflexiva. Tem seus pressupostos centrados na Pesquisa Colaborativa com elementos da Investigação Reflexiva da Abordagem documental do didático. Ela foi construída com a colaboração de um professor de Matemática que, ao mesmo tempo, teve a formação básica para trabalhar com a gamificação através de uma proposta de formação voltada para atender suas necessidades de ensino. A pesquisa apresenta quatro etapas: Na Etapa 1 focamos em identificar especificidades do professor colaborador em relação à gamificação como recurso de ensino. Já na etapa 2 iniciamos o acompanhamento do trabalho documental do professor através da análise dos recursos/documentos que foram desenvolvidos em experiências prévias relativas ao estudo da temática escolhida por ele para a aula gamificada. A etapa 3 foi voltada para a criação de uma aula gamificada a ser implementada em uma de suas turmas. Na Etapa 4 realizamos o acompanhamento e análise presencial da aula do professor na turma do “9º Ano A” da escola onde atua. Quanto às categorias para análise dos dados retomamos o objetivo geral e os objetivos específicos: identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino e inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor. A categoria das competências está subdividida em duas, uma com foco no ensino com a gamificação e outra nas propriedades de potência. Nessa categoria, baseamos as dimensões nos estudos de Perrenaud (2000) e Dias (2010). A categoria dos recursos se subdivide em: recursos materiais e esquemas de utilização dos recursos. Para a sua construção retomamos os conceitos de recurso e documento, assim como de esquemas e invariantes operatórios baseados em Gueudet e Trouche (2008) e Goigoux e Vergnaud (2005). Para a análise dos dados levantados, definimos as categorias competências para o ensino e recursos para o ensino. Como resultado, temos as competências apresentadas no Quadro 6. No entanto, essa nova experiência de ensino foi possível através da mobilização de recursos e esquemas antigos. Assim, criamos uma categoria dos recursos que se subdivide em: recursos

materiais e esquemas de utilização dos recursos. Para essa categoria teremos as dimensões recursos próprios e recursos compartilhados. As informações sobre os recursos e os esquemas foram apresentadas no Quadro 7. Por fim, esperamos que este trabalho possa servir como referencial para professores de Matemática que buscam alternativas didáticas mediadas por tecnologias e queiram aplicar a gamificação em suas ações didáticas para melhorar as aulas e motivar os alunos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Gamificação; Competências; Habilidades; Abordagem Documental do Didático.

ABSTRACT

Gamification has been used by several teachers and disseminated in researches as a strategy motivating and engaging students. Assuming that gamification is a promising resource for the teacher and that it can potentialize the students' learning ways, we realized that mathematics teachers need certain skills for that they can start using gamification as a resource. Therefore, the objective of this study is to investigate the professional competences in association with gamification as a resource for Mathematics classes. This research has assumed a collaborative, formative and reflective proposal. It has its assumptions centered on Collaborative Research with elements of the Reflective Investigation of the Didactic Documentary Approach. It was built with the collaboration of a Mathematics teacher who had, at the same time, the basic training to work with gamification through a proposal for action and training, according their teaching requirements. The research has four stages: In Step 1, we focused on identifying specificities of the collaborating teacher in relation to gamification as a teaching resource. In step 2, we started monitoring the teacher's documentary work through the analysis of resources/documents that were developed in previous experiences related to the study of the theme chosen by him for the gamified class. Step 3 was created a gamified class to be implemented in one of your classes. In Stage 4, we carry out the monitoring and face-to-face analysis of the teacher's class in the "9th Grade A" class of the school where he works. In relation to the categories for data analysis, we resumed the general objective and the specific objectives: to identify knowledges, skills, attitudes, necessities and difficulties of the teacher in relation to gamification as a teaching resource for a mathematics class and to infer a system of resources and schemes of use for gamification from the teacher's documentary work. The category of competencies is subdivided into two, one focusing on teaching with gamification and the other on potency properties. In this category, we based the dimensions on studies by Perrenaud (2000) and Dias (2010). The resource category is subdivided into: material resources and resource utilization schemes. For its construction, we resumed the concepts of resource and document, as well as schemas and operative invariants based on Gueudet and Trouche (2008) and Goigoux and Vergnaud (2005). For the analysis of the data collected in the stages, we defined the categories of competences for teaching and resources for teaching. As a result, we have the competencies shown in Table 6. However, this new teaching experience was made possible through the mobilization of resources and archaic schemes. Thus, we created a category of resources that is subdivided into: material resources and resource use schemes. For this category we will have the dimensions own resources and shared resources. The Information

on resources and schematics was presented in Table 7. Finally, we hope that this work can serve as a reference for Mathematics teachers who seek didactic alternatives mediated by technologies and want to apply gamification in their didactic actions to improve classes and motivate students.

Keywords: Teaching Mathematics; Gamification; Skills; Documentary Approach to Didactics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visualização da tela de abertura do ClassCraft.....	33
Figura 2: Visualização do perfil de um aluno no ClassCraft pelo professor.....	34
Figura 3: Opções de Personagens ClassCraft: guerreiro, mago e curandeiro.	35
Figura 4: Visualização da tela “Introdução” da Missão “Ângulos e Triângulos”	37
Figura 5: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da primeira tarefa	37
Figura 6: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da segunda tarefa.....	38
Figura 7: Visualização de uma das telas da segunda missão.....	39
Figura 8: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da terceira tarefa.....	39
Figura 9: Visualização de uma das telas da terceira missão.....	40
Figura 10: Visualização da tela com instruções e o link que dar acesso a quarta tarefa	40
Figura 11: Visualização do certificado do jogador de conclusão da missão.	41
Figura 12: Fluxograma da atividade "O escolhido".	43
Figura 13: Construção da Atividade.....	44
Figura 14: Relação dialética entre recurso e documento	47
Figura 15: Exercícios aplicados durante a aula.	65
Figura 16: Exercício aplicado durante a aula.	66
Figura 17: Exercícios contextualizado aplicados durante a aula.	66
Figura 18: Atividades avaliativas com respostas dos alunos.....	67
Figura 19: Professores pesquisador e colaborador discutindo atividade na ClassCraft.	71
Figura 20: Introdução da atividade – Plataforma ClassCraft	77
Figura 21: Primeira lição da missão – Plataforma ClassCraft.....	78
Figura 22: Primeira lição da missão – Documento em PDF no Google Drive	78
Figura 23: Segunda lição da missão – Plataforma ClassCraft.....	79
Figura 24: Segunda lição da missão – Plataforma Word Wall.....	80
Figura 25: Terceira lição da missão – Plataforma Google Forms.	80
Figura 26: Conclusão da missão: O Pico da Realidade – Plataforma ClassCraft.....	81
Figura 27: Mapa da missão “Misterioso poder da chave perdida.....	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais elementos da categoria dinâmica da Gamificação.....	25
Quadro 2: Principais elementos da categoria dinâmica da Gamificação.....	25
Quadro 3: Principais elementos da categoria componentes da Gamificação.	26
Quadro 4: Pontuação inicial x Personagens.	36
Quadro 5: Exemplos de bonificações XP.	36
Quadro 6: Competências docentes para uma aula de Matemática na proposta da gamificação	89
Quadro 7: Recursos e esquemas mobilizados para a criação da aula gamificada	90

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	14
1.1	A Construção da pesquisa	14
1.2	Apresentando o Tema da Pesquisa	16
1.3	Objetivos da Pesquisa	18
1.3.1	<i>Objetivo Geral</i>	18
1.3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	18
1.4	Apresentando os Capítulos da dissertação	19
1.5	O Produto educacional	19
2	GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	20
2.1	Metodologias Ativas	20
2.2	A Gamificação e os jogos	23
2.3	A Gamificação e o ensino de Matemática	29
2.4	Exemplos de propostas de gamificação para aulas de Matemática	32
3	O PROFESSOR E SEUS RECURSOS: UMA PERSPECTIVA DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS	45
3.1	A noção de recurso na Abordagem Documental do Didático - ADD	45
3.1.1	<i>A dialética recurso - documento</i>	46
3.1.2	<i>Os documentos e a dialética da instrumentação e instrumentalização</i>	47
3.2	As competências da formação do professor segundo Perrenoud	50
4	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	53
4.1	Etapas da pesquisa e instrumentos para coleta de dados	53
4.2.1	<i>Categorias de análise dos dados da pesquisa</i>	56
4.3	Classificação da pesquisa	56
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	60
5.1	Apresentando o professor João colaborador da pesquisa (Etapa 1)	60
5.1.1	<i>Formação profissional e uso de tecnologias no ensino</i>	60
5.1.2	<i>Conhecimentos prévios e interesse pela gamificação</i>	61
5.1.3	<i>Reflexões sobre planejamento para uma aula com gamificação</i>	62
5.2.1	<i>Plano de aula sobre aplicação de propriedades de potenciação e atividades correlatas</i>	64
5.2.2	<i>Plano de aula sobre cálculos de potências com expoentes inteiros e atividades</i>	65
5.2.3	<i>Avaliação da aprendizagem sobre cálculos de potências com expoentes inteiros</i>	67
5.2.4	<i>Entrevista sobre o trabalho documental do professor</i>	68
5.3	Criação colaborativa de uma aula gamificada (Etapa 3)	70
5.3.1	<i>Momento 1 da Ação de Formação (etapa 3) – Questões teóricas</i>	70
5.3.2	<i>Momento 2 da Ação de Formação (etapa 3) – Questões técnicas e experimentações</i>	72
5.3.3	<i>Momento 3 da Ação de Formação (etapa 3) – A proposta da aula do professor João</i>	76
5.4	Acompanhamento da implementação da aula gamificada (Etapa 4)	82
5.5	Análise dos dados levantados e resultados da pesquisa	84
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICE A: Questionário diagnóstico/ perfil do professor	104
	APÊNDICE B - Roteiro da entrevista com o professor colaborador	107
	APÊNDICE C - Respostas dadas pelo professor ao questionário on line	109

APÊNDICE D - Respostas ao questionário para o professor colaborador sobre os planos e suas aulas.....	114
APÊNDICE E - Ação de formação - gamificação, suas perspectivas e aplicação.....	118
APÊNDICE F-Slide usado no momento 01 da ação de formação.....	132
ANEXO A - Plano de aula i.....	137
ANEXO B - Plano de aula ii.....	138
ANEXO C - Atividade avaliativa proposta aos alunos.....	139
ANEXO D - Atividade avaliativa proposta aos alunos.....	140
ANEXO E - Plano de aula.....	141
ANEXO F - <u>Proposta de atividade gamificada para revisão do conteúdo propriedades da potenciação com números inteiros – Plataforma CLASSCRAFT1</u>.....	142
ANEXO G - Produto Educacional.....	145

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste Capítulo apresentamos, de forma geral, a pesquisa “*Uma Análise de Competências Profissionais Para Uso do Recurso da Gamificação no Ensino de Matemática*”. Consideramos as experiências e as motivações relacionadas ao tema que nos levaram à sua construção. Em seguida, apresentamos nossa questão de pesquisa e os objetivos geral e específicos. Por fim, uma introdução de cada Capítulo que compõe esta dissertação.

1.1 A Construção da pesquisa

Este estudo é um recorte valioso de minha trajetória profissional. Como sujeito em processo de transformação pessoal e sociocultural, este estudo é um aspecto da minha vida no campo da educação nas dimensões escolar e acadêmica. Na dimensão escolar, enquanto docente envolvido em um processo de formação contínua, e na acadêmica, caracteriza-se por uma busca constante para a expansão dos meus conhecimentos rumo à superação profissional e sociocultural. Quando me deparo com minhas recordações desde pequeno, percebo que sempre fui ligado à educação de alguma maneira.

Comecei a minha vida estudantil no município de Santana de Mangueira na Paraíba. As séries do Ensino Fundamental I foram concluídas na Escola Estadual de 1º e 2º graus Presidente Kennedy. O Ensino Fundamental II e Ensino Médio foram concluídos na Escola Estadual Municipal Francisco Braga no ano de 1994.

No ano de 1997, devido à falta de professores na cidade de Santana de Mangueira fui convidado, mesmo sem habilitação, para lecionar a disciplina de Matemática no Ensino Fundamental II na Escola Municipal Francisco Braga como prestador de serviços. Nesse período aprimorei o gosto pela Matemática. Nesta mesma época me engajei em um projeto voluntário onde eu ministrava aulas de reforço das disciplinas de Matemática e Física para alunos do Ensino Médio da referida escola e alunos egressos do Ensino Médio.

Em 1998, já casado e com filhos, ainda nutria o sonho de concluir um curso de graduação. Foi quando surgiu a oportunidade em que formamos um grupo de jovens entusiastas e sonhadores como eu. A faculdade mais próxima de minha cidade ficava na cidade de Serra Talhada – PE, 96 Km de distância, sendo 72km destes de estrada de terra (sem asfalto). Na esperança de dias melhores, prestei vestibular e fui selecionado para o curso de Licenciatura

em Ciências com Habilitação em Matemática. O período de minha graduação foi vivido com muitas dificuldades, pois precisava trabalhar em Santana de Mangueira para manter a família e pagar a mensalidade da faculdade e, no fim dos dias, viajava em cima de um caminhão para a faculdade, da qual chagávamos apenas de madrugada.

Em 2002 concluí esta importante etapa de minha vida profissional e pessoal. Em 2003 fiz o curso de Especialista em Psicopedagogia nas Faculdades Integradas de Patos (FIP). Em 2005 concluí o curso de Especialista em Educação Matemática pelo Instituto Superior de Educação de Cajazeiras (ISEC). Em 2014 concluí o curso de Especialista em Fundamentos da Educação e Práticas Interdisciplinares – Universidade Estadual da Paraíba - (UEPB). Em 2018 fui selecionado para o Programa Gira Israel Semiárido promovido pelo governo do Estado da Paraíba, onde no *Center for Creative Ecology de Kibutz Lotan* em Israel, desenvolvemos práticas nas áreas de agricultura sustentável, permacultura, energias renováveis, construções ecológicas e técnicas de irrigação.

Na vida profissional fui selecionado nos concursos para o magistério da rede estadual de educação da Paraíba nos anos de 2006 e 2011, com lotações na EEEFM Pe. Manoel Otaviano na cidade de Ibiara - PB, escola que permaneci até 2019. Desde 2020 atuo na disciplina de Matemática na Escola Cidadã Integral Técnica Presidente Kennedy na cidade de Santana de Mangueira e também sou responsável pela Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP nesta mesma escola.

Outras experiências profissionais ocorreram entre 2010 e 2013, quando trabalhei como professor Nível I na Secretaria da Educação Básica do estado do Ceará. Também atuei como professor tutor presencial no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal da Paraíba, entre os anos de 2007 a 2009. Na mesma época, também era professor nas Faculdades Integradas de Patos - FIP trabalhando na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática e Prática do Ensino de Matemática. Em 2005, fui professor da Universidade Aberta Vida e ministrei as disciplinas de Estatística e Metodologia do Ensino de Matemática.

Como profissional, nunca desisti do sonho de ingressar em um curso de mestrado voltado para o ensino. Considero o mestrado profissional como uma oportunidade de ampliar o potencial didático no “chão” da escola, uma vez que, sem demagogia, considero-me como um dos instrumentos responsáveis pela educação pública paraibana.

Os alunos apresentam muitas dificuldades em Matemática e por muitas vezes se sentem desestimulados porque não conseguem aprender de forma efetiva e lógica. Em função de minha especialização e experiência como professor, acredito que a criatividade associada a novas práticas de ensino são possibilidades para estes problemas. Vivencio diversos desafios

propostos pela atualidade, principalmente diante da temática do uso das tecnologias. A necessidade de novos recursos e novas práticas é uma demanda do mundo contemporâneo, e as novas tendências do ensino exigem mudanças nas práticas pedagógicas dos professores.

O interesse pela temática surgiu por meio das minhas leituras sobre as possibilidades do uso de jogos no ensino da Matemática, bem como dos resultados das pesquisas envolvendo o uso de jogo como recurso digital no ensino. Considero importante aprofundar a relação entre o ensino de Matemática e as atuais tecnologias. O ensino de Matemática associado ao uso de tecnologias pode trazer diversos benefícios para a aprendizagem dos alunos. Uma delas é promover uma nova forma deles perceberem o processo de construção de conceitos matemáticos. Com a tecnologia cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, nos meios de produção e exercendo forte influência nas concepções da sociedade atual, o papel da escola tende a ampliar-se, gerando novas responsabilidades históricas diante desse processo de modernização. Vencer tais desafios certamente não é tarefa tão simples. É necessário ter compromisso, persistência, intervenção política e pedagógica.

1.2 Apresentando o Tema da Pesquisa

A Matemática é uma ciência presente nas mais diferentes atividades cotidianas. Porém, na Matemática escolar, ocorre um distanciamento entre os conteúdos e a realidade fazendo prevalecer a memorização para o cumprimento de tarefas (SOARES; RÊGO, 2015). Estudos indicam que a falta de estímulo para o aprendizado tornou-se um dos fatores de maior impacto enfrentados pelos docentes em sala, o que torna o ensino inviável e, conseqüentemente, o aprendizado da Matemática acaba por ser prejudicado (MOREIRA; KRAMER, 2007).

Para Silva (2017), um dos aspectos que têm contribuído para a desmotivação dos alunos em sala são as aulas mecanizadas que acontecem de forma centrada no professor, com questões repetitivas embasadas no ato de decorar fórmulas pré-estabelecidas e resolução de exercícios. No mundo atual, em meio a constantes transformações, é necessária uma melhor compreensão de como tais mudanças impactam a comunidade escolar como um todo.

O avanço tecnológico vem tomando espaço nos processos educacionais e dentro da sala de aula como um recurso disponível para o ensino. Nesse sentido, a gamificação tem sido utilizada por alguns professores e divulgada, através de pesquisas, como uma estratégia para motivar e engajar os estudantes (SILVA, 2017; BARABOSA et al., 2020).

A gamificação é um conceito novo e representa o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos no intuito de motivar pessoas a resolverem problemas (ANDRETTI, 2019). A palavra

gamificação tem origem do termo inglês *gamification* e diz respeito ao uso de técnicas de jogos para propor mudanças de comportamento e engajamento (MARTINS, MAIA; TINTI, 2020).

A gamificação possui componentes importantes, tais como o uso de elementos de jogos e as técnicas de designer de jogo em um contexto que não é o de jogos. Independente do contexto de aplicação, a gamificação pode ser entendida como um meio de cativar as pessoas a executarem uma atividade e progredirem nela (MARTINS, MAIA; TINTI, 2020).

No contexto escolar, a gamificação motiva os professores a criarem estruturas de jogos e integrarem esse recurso em suas metodologias de ensino, sejam esses jogos virtuais ou não. A gamificação apresenta algumas potencialidades para o ensino, por exemplo, contribuir e incentivar os alunos a serem protagonistas de uma jornada lúdica despertando mais interesse pelo aprendizado (ANDRETTI, 2019); auxiliar o estudante a atingir seus objetivos, que é aprender; aumentar de forma progressiva as dificuldades dos exercícios permitindo que o aluno cometa alguns erros gerando possibilidade de análises e promover competições e colaboração entre os estudantes com o objetivo de ensinar e divertir ao mesmo tempo (OGAWA et al, 2015).

A fim de que essa gamificação chegue ao efeito esperado, é importante levar em consideração o conteúdo que deve ser trabalhado, as características dos estudantes e as tarefas disponíveis no ambiente virtual da aprendizagem. Assim sendo, muitos trabalhos têm feito uma avaliação do efeito da gamificação nos ambientes educacionais, incluindo comparação do ambiente gamificado em relação ao tradicional (OGAWA et al, 2015). Esse ambiente tradicional de ensino refere-se ao docente engessado em atos que colocam o aluno como sendo um receptor de informações e de conteúdos, desconsiderando a perspectiva onde ele é o protagonista das ações e das experiências ligadas a essas informações e conteúdos.

A gamificação, como uma proposta didática direcionada ao ensino de Matemática, pode contribuir nos processos de entendimento e compreensão dessa disciplina buscando-se substituir velhos procedimentos mecânicos que são desprovidos de significado por uma participação mais ativa dos alunos. Para tanto, utiliza-se de elementos como a narrativa a fim de apresentar situações de análise e de reflexão, promovendo uma maior comunicação com o objetivo de fazer o aluno “falar” e também “escrever” sobre a Matemática podendo assim contextualizar todos os conceitos matemáticos inseridos no currículo escolar (ESQUIVEL, 2017).

As práticas didáticas que se utilizam de jogos e de games permitem um contexto lúdico de aprendizagem onde desafios interessantes e também possíveis sejam apresentados aos estudantes. No entanto, essas práticas exigem Metodologias Ativas e interativas no intuito de que o aluno se envolva de forma mais profunda na construção do conhecimento.

Feitas algumas considerações sobre gamificação na educação, e partindo do pressuposto que a gamificação é um recurso promissor e que pode potencializar os processos de aprendizagem dos alunos, constatamos que são necessárias aos professores de Matemática certas competências. *Nesse contexto, nos interessamos em saber que competências específicas seriam essas e em que recursos tradicionais os professores se apoiam para construir essas novas competências específicas?*

Para responder à essa pergunta, nos apoiamos no conceito de competência de Perrenaud (2000) e no conceito de documento (recurso + esquemas de uso) trazido pela Abordagem Documental do Didático - ADD (GUEUDET; TROUCHE, 2009).

Essa pesquisa tem uma proposta metodológica colaborativa, formativa e reflexiva e pressupostos centrados na Pesquisa Colaborativa (MINAYO, 1994) com elementos da Investigação Reflexiva da ADD (GUEUDET:TROUCHE, 2009). Ela foi construída com a colaboração de um professor de Matemática que, ao mesmo tempo, foi instrumentalizado pela gamificação por meio de uma proposta de Ação formação voltada para atender suas necessidades de ensino. Detalhes sobre o referencial teórico e metodológico serão apresentados no decorrer desse texto.

1.3 Objetivos da Pesquisa

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar competências profissionais associadas à gamificação como recurso para aulas de Matemática

1.3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar com o professor uma proposta de Ação de formação para a iniciação à gamificação a partir dos seus interesses (objeto matemático, turma e ano e objetivos de ensino);
- Identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática;
- Inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor.

1.4 Apresentando os Capítulos da dissertação

Estruturamos esta dissertação em seis Capítulos. Os Capítulos 2 e 3 são teóricos e versam, respectivamente, sobre a gamificação no contexto das Metodologias Ativas e sobre as competências profissionais associadas ao uso da gamificação como recurso de ensino. O Capítulo 4 aborda as considerações metodológicas contemplando a perspectiva colaborativa e formativa da pesquisa, assim como as etapas delineadas e os instrumentos para a coleta de dados. O Capítulo 5 traz os dados levantados durante a pesquisa segundo as etapas delineadas. O Capítulo 6 apresenta as análises, seguido das considerações finais do trabalho.

1.5 O Produto educacional

O produto educacional dessa pesquisa consiste na apresentação sistematizada de uma proposta de atividade gamificada em Matemática sobre as propriedades da potenciação com números inteiros. Para tanto, tratamos de forma sintética aspectos teóricos sobre a gamificação, detalhamos os procedimentos técnicos de construção de uma aula e, por fim, consideramos os recursos e as competências profissionais docentes necessárias para a realização desse processo. O produto é apresentado em forma de apostila voltada ao professor de Matemática, e se encontra no apêndice desse texto.

2 GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Esse Capítulo tem como objetivo apresentar a gamificação no contexto educacional. Considerada como uma Metodologia Ativa, a gamificação vem ganhando visibilidade por sua capacidade de criar experiências significativas quando aplicada em contextos educacionais. A proposta do Capítulo é apresentar a gamificação e seus elementos, apresentar alguns exemplos de propostas de ensino gamificadas e refletir sobre como ela pode contribuir para o ensino-aprendizagem de conteúdos da Matemática.

2.1 Metodologias Ativas

As Metodologias Ativas se aproximam cada vez mais dos espaços formais de ensino. Essas estratégias de ensino são norteadas por uma perspectiva de que o aluno deve estar no centro do processo. Para tanto, são necessárias a promoção da autonomia do aluno e a postura de mediador do professor nesses processos, incluindo o estímulo para a problematização da realidade, a constante reflexão e o trabalho em equipe (DIESEL et al, 2016).

No contexto educacional, entendemos que as Metodologias Ativas ajudam a desenvolver o pensamento crítico e a resolução de problemas, fortalecendo a autonomia, a confiança e a criatividade, com a finalidade de obter um aluno mais reflexivo, sendo protagonista e autônomo (ANDRADE et al, 2019).

Para a aplicação das Metodologias Ativas em sala de aula é necessário um entendimento mais amplo do processo de aprendizagem. As Metodologias Ativas estão relacionadas com as teorias fundamentadas no cognitivismo e behaviorismo, quais preocupam-se em entender o processo mental (cognitivo) do aprendiz e os comportamentos decorrentes de sua interação com o meio, assim como com o sócio construtivismo, o qual defende a influência do contexto diário do aluno em seu aprendizado (DIAZ, 2020).

As Metodologias Ativas compreendem a implantação de novas formas de ensino na prática escolar, modificando o modo como o aluno aprende. Entre as principais mudanças, o destaque está na posição desse estudante, que se torna menos passivo para começar a participar ativamente da aula, empenhando-se no seu próprio processo educacional.

Valente et al (2017) afirmam que uma grande parte da literatura brasileira se refere às Metodologias Ativas como sendo estratégias pedagógicas que colocam o objetivo do processo do ensino e aprendizagem no aprendiz, vindo a contrastar com uma abordagem pedagógica do

ensino tradicional a qual é centrada no professor transmitindo informações aos alunos. O adjetivo “ativa” relaciona-se com a aplicação de práticas pedagógicas que buscam envolver os alunos e engajá-los nas atividades que os permitirão ser protagonistas da sua própria aprendizagem.

As Metodologias Ativas são caracterizadas como estratégias de ensino focadas em uma participação efetiva dos estudantes para a construção do processo de aprendizagem de uma maneira flexível sendo interligada e híbrida. Essas metodologias num contexto conectado e digital vêm a se expressar através dos modelos híbridos de ensino tendo várias possíveis combinações. A junção das Metodologias Ativas com modelos flexíveis e híbridos produzem contribuições importantes para o quadro de soluções atuais referentes aos aprendizes de hoje (MORAN, 2017).

Com o uso das Metodologias Ativas, a aprendizagem acontece quando o estudante interage com o assunto em estudo, ao ouvir, ao falar, ao perguntar, ao discutir, ao fazer e ao ensinar, sendo constantemente estimulado a construir o seu conhecimento ao invés de apenas recebê-lo de uma forma passiva do professor. Diante de um ambiente de aprendizagem ativa, o docente não é a única fonte de informação e de conhecimento (BARBOSA et al, 2013).

Uma proposta associada às Metodologias Ativas se baseia no aproveitamento das tecnologias da informação a fim de aguçar o sentido cognitivo dos alunos nos processos de formação. As novidades oferecidas através das tecnologias no contexto escolar precisam propor um significado para uma nova dimensão no campo da educação indo além do que mais uma ferramenta de consumo (ANDRADE et al, 2019). Garofalo (2018) afirma que são diversos os benefícios que as Metodologias Ativas podem proporcionar dentro da sala de aula, sendo um dos principais a transformação na maneira de se conceber o aprendizado.

Diante das Metodologias Ativas, o docente necessita se enxergar diante de um novo paradigma, fato esse que irá interferir nas relações entre ele e o aluno. Não convém o professor compreender todos os princípios de uma educação centrada no aluno se ele continuar controlando todo o processo, seja planejando e decidindo tudo sozinho não permitindo um espaço para o interesse e para a curiosidade do aluno (VENTURA, 2019).

Nas Metodologias Ativas, a aprendizagem objetiva o papel protagonista do estudante no seu envolvimento direto, sendo participativo e reflexivo em relação a todas as etapas do processo, podendo experimentar, desenhar, criar contando com a orientação do professor. Essa aprendizagem demonstra flexibilidade, mistura o compartilhamento de espaços, de tempos, de atividades, de materiais, de técnicas e de tecnologias que integram esse processo ativo (MORAN, 2017).

Segundo Barbosa et al (2013), com as Metodologias Ativas, os alunos vivenciam situações que podem proporcionar confiança diante de suas decisões e na utilização do conhecimento nas situações práticas; melhoram os relacionamentos junto aos colegas, conseguem se expressar melhor via oral e por escrito, passam a ter gosto para resolver os problemas e vivenciam as situações na qual é necessário tomar decisões por conta própria, o que vem a reforçar a sua autonomia no campo do pensar e do atuar.

No ensino da Matemática, as Metodologias Ativas devem contribuir na medida em que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. Além disso, podem proporcionar situações de aprendizagem em que os alunos constroem conhecimentos e fundamentam seus pensamentos sobre os conteúdos que estão sendo abordados. Entre essas metodologias, destaca-se uso da gamificação nas aulas de Matemática. Eles são considerados materiais alternativos e atrativos que vão funcionar como instrumentos mediadores da aprendizagem (ANDRADE; STACH, 2018).

Uma afirmação importante de Inocente et al (2018) é de que a aprendizagem através das Metodologias Ativas é somativa, isto é, proporciona e estimula espaços para todas as opiniões. Isso permite que o professor possa ser mais reflexivo acerca dos níveis de atividades em seus diferentes aspectos, incluindo o feedback de cada estudante, podendo com isso sinalizar o grau em que se realiza esse processo. É de extrema importância observar a escuta e fala dos estudantes, sendo imprescindível que o professor repense os processos de aprendizagem e mediação de conhecimento junto aos seus alunos (INOCENTE et al, 2018).

Ao propor as situações de uma aprendizagem ativa, os professores solicitam os alunos participarem e assumirem um compromisso com eles mesmos. Essa ação aliviar a tensão de ter que ir verificar, de maneira individual, se cada aluno fez sua atividade, assim como em se posicionar para expor a sua resposta. Ao ver sentido diante da atividade solicitada, o aluno observa a sua relação com a prática social e passa, por vontade própria, a se manifestar e a participar mais efetivamente da discussão (VENTURA, 2019).

Ventura (2019) ainda afirma que independentemente da atividade ser realizada de modo individual ou em grupo, o estudante deve se sentir instigado e desafiado para alcançar o seu objetivo, já que a proposta principal não é apenas o intento do docente em fazer o aluno aprender, mas também abrir possibilidade para que este se torne responsável por sua

aprendizagem, incentivando uma autonomia construída e estruturada por quem desenvolve a atividade, significando que cada um se torna responsável por essa construção e estruturação.

As Metodologias Ativas possuem o foco no desenvolvimento de competências e habilidades tendo por base a aprendizagem colaborativa e a interdisciplinaridade. Preocupa-se com o desenvolvimento efetivo das competências para a vida profissional e pessoal, uma visão de transdisciplinaridade do conhecimento, uma visão empreendedora, o protagonismo do aluno ao colocá-lo como sujeito da aprendizagem, o desenvolvimento de uma nova postura do professor como mediador e a geração de inúmeras ideias, conhecimento e reflexão, ao invés de apenas atuar na memorização e na reprodução do conhecimento (WELTER et al, 2020).

As tecnologias podem auxiliar os docentes frente ao desenvolvimento das Metodologias Ativas e ainda permitir que o educador consiga conceituar e também compreender os métodos e as aprendizagens ativas (NOVAES et al, 2021).

Os contextos das Metodologias Ativas de aprendizagem caminham para o encontro de uma práxis pedagógica muito mais dinâmica, já que parte da ideia de que os professores devem atuar como guias para a aprendizagem do aluno, reconhecendo cada um deles e oferecendo um aprendizado com a interação utilizando-se de tecnologias adequadas (WELTER, 2020).

2.2 A Gamificação e os jogos

O termo gamificação faz referência à metodologia que foi desenvolvida em meados dos anos 2000 nos Estados Unidos. O termo é de autoria do desenvolvedor de jogos eletrônicos Nick Pelling, ao utilizar em 2002 o termo *gamification* referindo-se a um conjunto de práticas que buscavam desenvolver interfaces tendo como base os princípios de jogabilidade. Foi baseado em estudos sobre como os games são projetados que surgiu o termo atual gamificação (SALES et al, 2017).

A gamificação é a prática de usar o design de jogos, ou seja, os elementos, a mecânica de jogo e o pensamento de jogo em atividades de não-jogo no intuito de motivar os participantes. Em um nível básico, as técnicas de gamificação exploram e influenciam os desejos naturais das pessoas por competição, realização, reconhecimento e autoexpressão (AZAWI et al, 2016).

Segundo Zainuddin et al (2020) e Alves (2015), os elementos do jogo são, por exemplo, níveis, pontos, distintivos, quadros de líderes, avatares, missões, gráficos sociais ou certificados, feedback, personalização de percursos e ranqueamento. Estudos afirmam que a gamificação explora os níveis de engajamento do indivíduo para a resolução de problemas, ou

seja, a gamificação apresenta a ação de se pensar como se estivesse num jogo, fazendo uso de mecanismos próprios dos jogos estimulando o público-alvo a participar e se apropriar de novos conceitos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Alves (2019) explica que jogos educacionais ou ambientes que tenham a aparência de jogos, porém sem foco em motivar seus usuários a cumprir um objetivo, não podem ser considerados exemplos de gamificação. A gamificação vai além de simplesmente inserir um sistema de pontos ou um avatar, ela motiva seus usuários. O objetivo final da gamificação não é a diversão, pois a mesma não é um jogo, ou seja, seu propósito não é ser jogável.

A função que a gamificação fornece para melhorar uma situação através do uso da mecânica de jogo inclui o aumento do engajamento, níveis altos de motivação, maior interação com o usuário e maior fidelização. A gamificação educacional propõe o uso de sistemas de regras, experiências dos jogadores e papéis culturais para moldar comportamento dos aprendizes (AZAWI et al, 2016).

A aprendizagem baseada em jogos difere da gamificação. Os jogos são completos (DETERDING et al., 2011) enquanto a gamificação, numa concepção mais ampla, utiliza apenas componentes de jogos e os aplica a o ambiente real, todos os elementos (conceitos) compartilham a ideia de usar experiências de jogo em prol de um propósito sério, por exemplo, educação ou mudança de comportamento, em vez de focar no entretenimento (KRATH et al., 2021).

O modelo proposto por Werbach e Hunter (2012) traz três categorias de elementos que permitem proporcionar uma experiência de jogos: (i) dinâmicas, (ii) mecânicas e (iii) componentes.

As dinâmicas podem ser definidas como estruturas conceituais nas quais os jogos se apoiam, ou seja, os jogadores sentem seus efeitos, mas não interagem diretamente com elas (WERBACH; HUNTER, 2012). Segundo os autores, os elementos da dinâmica podem ser considerados aqueles de maior nível de abstração, não estando diretamente inseridos no jogo. Os principais elementos da categoria dinâmica estão apresentados no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Principais elementos da categoria dinâmica da Gamificação.

Emoções: Os jogos despertam em seus participantes respostas emotivas, tais como: alegria, curiosidade, frustração, surpresa, espírito coletivo e/ou competitivo, etc.	Narrativa: Uma história consistente que progride à medida em que os jogadores avançam no jogo. É um dos elementos indispensáveis em jogos de interpretação de personagem, mais conhecidos pela sigla RPG, sendo comum também em títulos de jogos eletrônicos, nos quais o jogador encarna um ou mais personagens, que tem suas histórias desenvolvidas ao longo do jogo.
Restrições: Qualquer tipo de limitação ou trocas forçadas. Nesta dinâmica estão incluídas as regras do jogo.	
Progressão: A progressão está relacionada ao desenvolvimento do jogador. Pode ser medida através de pontos atrelados ou não a um sistema de <i>leaderboards</i> (Classificação dos competidores), ou por níveis alcançados, entre outras formas.	Relacionamentos: Interações sociais, que, por consequência, geram sentimentos como companheirismo, altruísmo, rivalidade, etc. entre os jogadores.

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

Os *elementos mecânicos* são considerados com um nível menor de abstração. Podemos dizer que são os processos básicos que dirigem o progresso da ação e geram nos jogadores o engajamento. Cada mecânica é uma maneira de alcançar uma ou mais das dinâmicas descritas. Os principais elementos dessa categoria estão apresentados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2: Principais elementos da categoria dinâmica da Gamificação.

Acaso: O elemento da aleatoriedade. Por exemplo, jogos que envolvem roletas ou dados possuem esta mecânica	Estados de Vitória: Objetivos a serem alcançados que tornam um jogador ou grupo vencedor da disputa. Analogamente, tem-se os conceitos de Estado de Empate e Estado de Derrota.
Aquisição de Recursos: A ação ou efeito de obter itens úteis e/ou colecionáveis.	Feedback: Informação sobre o desenvolvimento dos jogadores.
Competição: Disputa onde um ou mais jogadores ou grupos são declarados vencedores, e o restante, vencidos.	Recompensas: Benefícios concedidos por uma ação ou conjunto de ações executadas no jogo.
Cooperação: Esta mecânica é utilizada quando os jogadores necessitam trabalhar em conjunto durante todo o jogo ou parte dele para alcançarem objetivos pretendidos por cada um.	Transações: Trocas de recursos entre jogadores, que podem ocorrer com ou sem a interferência de intermediários.
Desafios: Atividades que envolvem emprego de esforço mental para sua solução, tais como enigmas ou charadas, por exemplo.	Turnos: Participação sequenciada entre os jogadores. Jogos como xadrez, damas, Banco Imobiliário, War, e outros jogos de tabuleiro são baseados em turnos. Alguns jogos eletrônicos e muitos jogos de baralho também o são.

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

Os componentes podem ser conceituados como sendo as formas mais específicas que as mecânicas e dinâmicas podem assumir, sendo que cada componente está relacionado a um

ou mais elementos superiores (mecânicas ou dinâmicas). A lista de componentes principais inclui os elementos apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Principais elementos da categoria componentes da Gamificação.

Avatares: Representação visual do(s) personagem(ns) controlados pelo jogador.	Bens Virtuais: Objetos que possuem valor na unidade monetária do jogo ou em unidades monetárias reais.
Badges (distintivos): As <i>badges</i> são representações visíveis das conquistas, sendo uma das recompensas por havê-las alcançado. Como medalhas, seu propósito, além de premiar o jogador, é ficar à mostra, para que todos os demais participantes possam saber quais conquistas o jogador alcançou, indicando o nível de sucesso deste no jogo. Geralmente, a cada conquista ou conjunto destas, corresponde uma <i>badge</i> específica. Outro propósito é manter o interesse do jogador, estimulando-o a alcançar conquistas, ainda que estas não se relacionem, necessariamente, com o objetivo maior a ser alcançado.	Boss Fights (lutas contra chefes): Desafios com nível de dificuldade especialmente elevado, ao fim de cada nível. Geralmente envolve uma disputa contra um personagem forte (o Boss).
	Coleções: Um inventário que contém os itens e <i>badges</i> conseguidos pelo jogador
	Conquistas: Objetivos menores ou maiores alcançados nos jogos. Geralmente as conquistas estão relacionadas com as mecânicas de Recompensas ou Aquisição de Recursos.
Desbloqueio de Conteúdo: Geralmente uma recompensa dada aos jogadores que atingem determinados objetivos.	Combate: Uma batalha específica, geralmente rápida. Pode envolver dois ou mais jogadores ou um jogador e um Líder de Equipe.
Equipes: Grupos definidos de jogadores que trabalham juntos em prol de um ou mais objetivos comuns.	Doações: Oportunidades de compartilhar ou doar itens ou outros recursos para outros jogadores.
Leaderboards (Placares de líderes): São, em geral, tabelas de pontuação. Seu propósito é servir de referência para quantificar o progresso de um jogador.	Grafos Sociais: Representações internas das redes e interações sociais dos jogadores.
Pontos: Representações numéricas, e portanto, quantificáveis, do progresso dos jogadores.	Níveis: Estágios previamente definidos os quais os jogadores alcançam ao atingirem certo progresso.
	Quests (missões): São desafios que podem ou não estar relacionados com o objetivo maior do jogo. Uma vez cumpridos, geram recompensas aos jogadores

Fonte: Werbach e Hunter (2012).

Para fazer o uso da gamificação é preciso saber quais são os objetivos que se pretende alcançar, quais aprendizagens pretende despertar, qual público pretende estimular, para poder criar estratégias de trabalho e ação. Desta forma, é necessário ainda determinar a recompensa para aquele que participar, pois como em todo jogo, o usuário tentará obter a recompensa ao final de uma fase. No ambiente escolar, a gamificação pode contribuir em diversos fatores, agregando valor ao processo de ensino (BRIZOLA, 2020).

Os principais elementos da gamificação são integrados pelas regras, pelos objetivos, pela pontuação e pela recompensa. Games geralmente possuem um objetivo principal e outros objetivos secundários a fim de promoverem pequenas vitórias durante o caminho como os

desafios e as missões. Uma falta de objetivos ou de metas para serem alcançadas pode tornar qualquer coisa, e não apenas os games, algo cansativo e sem propósito. Os objetivos precisam ser bem definidos e bem explícitos possuindo indicadores de progresso e de tempo explicando quais as recompensas serão obtidas (PINTO et al, 2019).

Ogawa et al (2015) afirmam que a gamificação pode aumentar de forma progressiva as dificuldades dos exercícios permitindo que o aluno cometa alguns erros e promova as competições e a colaboração entre os estudantes com o objetivo de aprender e se divertir ao mesmo tempo.

A gamificação aparece como uma possível alternativa que agrega inúmeros modos de captar o interesse dos alunos, unindo elementos que possam reinventar o aprendizado como a curiosidade, a busca por uma maior participação e engajamento (ORLANDI et al, 2018).

A gamificação se utiliza dos elementos que tradicionalmente são encontrados nos games como a narrativa, o sistema de feedback, os sistemas de recompensas, o conflito, a cooperação, a competição, os objetivos e as regras claras, os níveis, a tentativa e o erro, diversão, interação e interatividade dentre outros em outras atividades que não estão diretamente ligadas aos games com a finalidade de obter os mesmos graus de envolvimento e de motivação (BERNARDO, 2018). A utilização desses elementos auxilia na promoção de um ambiente mais motivador e envolvente através de competições e de desafios lançados aos participantes. Sendo assim, é possível pensar em uma sala de aula como um ambiente mais lúdico e mais propício para a aprendizagem (SALES, 2017).

Moran (2018) explica que as aulas roteirizadas e a linguagem de jogos, no caso a gamificação, se encontram cada vez mais presentes nas escolas como estratégias importantes para incentivo e motivação direcionados a uma aprendizagem mais rápida e mais próxima da vida real. Alguns cursos gratuitos para alunos como, por exemplo, o Duolingo, se mostra atraente, pois se utilizam de todos os recursos de atratividade para os que querem aprender, funcionando de forma que cada um escolhe o ritmo, observa os avanços de seus colegas, ganhando recompensas. Estamos tratando de gerações de pessoas que estão acostumadas a jogar, e essa linguagem de desafios, de recompensas, competição e cooperação é algo bem atraente e de fácil percepção.

Existem inúmeras evidências que demonstram os benefícios em se utilizar os elementos de games. Em ambientes educacionais, a gamificação incentiva uma maior participação do indivíduo na realização das atividades. O aspecto do engajamento e da motivação dos estudantes junto às atividades propostas se utilizando desses métodos podem ser reconhecidos

como os principais benefícios da gamificação, facilitando aplicação das Metodologias Ativas em sala de aula (SOUZA *et al*, 2020).

Ao se utilizar da técnica de gamificação, os estudantes podem vivenciar o aprendizado como sendo um jogo e com a utilização de Metodologias Ativas pode se tornar o protagonista de seu processo de aprendizagem desenvolvendo uma maior autonomia a fim de explorar novos conhecimentos, deixando de ser apenas um elemento passivo para se tornar gerador de conhecimento (PINTO *et al*, 2019).

A partir de estudos presentes na literatura a respeito das Metodologias Ativas e de elementos de gamificação, é possível notar relevância e muitos benefícios adquiridos com o uso de uma postura ativa diante do processo e de aprendizagem. No entanto, esses estudos destacam alguns pontos para serem observados, como o tempo, o envolvimento dos alunos e a complexidade das atividades em relação ao planejamento e a aplicação da gamificação (SOUZA *et al*, 2020).

Segundo Silva *et al* (2020), o contexto atual, os hábitos e as tendências de comportamento dos estudantes indicam que as Metodologias Ativas, a exemplo da gamificação, são estratégias que incentivam os alunos para um hábito de estudos mais regulares pois trata-se de nativos digitais¹ que nasceram rodeados por tecnologia.

A gamificação tende a tirar vantagem dos desejos naturais que se encontram aflorados durante um jogo e é na busca da vitória e do sucesso que o ser humano trabalha a competição, a conquista, a completude, o status, o altruísmo e a colaboração. São sensações muito exploradas pelos jogos. O conceito de jogo deve estar bem definido para que assim a gamificação possa ser aplicada com sucesso (SILVA, 2021).

Santos *et al* (2021) defendem que a gamificação é uma estratégia de ensino e uma forma de recontextualizar a apropriação dos novos saberes, modificando o contexto educacional para motivar o aprendizado individual e o coletivo. A função dos estudantes é participar das atividades com mais motivação e respeitando regras estabelecidas. Para os professores cabe o desenvolvimento e a preparação das estratégias e a criação da narrativa, contextualizando as atividades e propondo as missões, recompensas e pontuações (SILVA, 2020).

De acordo com Fonte (2015), a necessidade de se incluir as tecnologias no contexto da educação é uma realidade, seja ela para encurtar as distâncias, seja para oferecer condições de

¹O conceito de **nativos digitais** foi cunhado pelo educador e pesquisador Marc Prensky (2001) para descrever a geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores – a Web.

estudo a aqueles que residem em locais onde a educação de qualidade não se encontra disponível ou para permitir uma otimização do tempo nas grandes cidades.

A utilização das Metodologias Ativas junto ao processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica vem sendo difundida por contribuir de maneira significativa no processo de construção dos conhecimentos, sendo que a gamificação, mostra a importância do aluno em ter uma posição ativa no processo, passando do estágio de mero expectador para uma postura mais ativa se tornando o protagonista de sua aprendizagem (MARANHÃO et al, 2019).

Santos et al (2020) concluem que as mudanças nas bases da aprendizagem ganham cada vez mais notoriedade diante do cenário educacional, pois frente ao ensino considerado arcaico começaram a nascer inúmeras ideias a respeito da inovação no ensino. Nesse aspecto é possível concluir que a gamificação como Metodologia Ativa pode ser uma excelente ajuda para os docentes e merece ser observada com atenção, pois nela contém uma enorme revolução educacional ao transformar integralmente a maneira de se pensar sobre o ensino e a aprendizagem.

2.3 A Gamificação e o ensino de Matemática

A nova geração de alunos é formada por indivíduos com inúmeras habilidades em se manter conectados fazendo uso das ferramentas virtuais para resolver os problemas reais (BRIZOLA, 2020). Ainda de acordo com Brizola (2020), trata-se de uma geração atual de alunos que se caracterizam por possuírem uma vivência digital, fazerem diversas atividades ao mesmo tempo, estarem em constante mudança, gostarem de desafios e possuírem grandes talentos. Sendo assim, a gamificação, principalmente em disciplinas como a Matemática, pode contribuir para sanar necessidades dos jovens ao estimular os mesmos para o aprimoramento de habilidades de uma maneira lúdica e mais prazerosa, podendo oportunizar a apropriação de inúmeros conceitos matemáticos.

Entre as potencialidades da gamificação que se encontram relacionadas com a Matemática estão o desenvolvimento do raciocínio lógico e pensamento estratégico, estímulo para a resolução de problemas, fixação e a memorização do conteúdo que é estudado. Em relação à capacidade de se comunicar a partir da gamificação, tem-se a habilidade argumentativa, a interação entre pares, a imaginação, a criatividade, o trabalho em equipe, a colaboração entre os estudantes de níveis de aprendizagem diferentes, o saber lidar com adversidades, a capacidade de pensar frente a diferentes pontos de vista e um protagonismo positivo (AIUB, 2020).

Busarello (2016) estabelece que uma das práticas que vem estimulando a motivação e experiência dos sujeitos nestas propostas gamificadas é a utilização e exploração de diferentes e criativas narrativas no processo de retenção e relação com o conhecimento, uma vez que estas têm o poder de integrar e motivar vários agentes nos amplos e diversos contextos de aprendizagem. Para o autor, a narrativa contribui para que o participante possa imergir em variadas situações das quais precisam agir estimulando suas atividades cognitivas, e no decorrer do processo ele se torna um observador, permitindo assim que seu emocional e social se integrem, alinhando suas compreensões e decisões. Essa interferência do indivíduo pode ser percebida

[...] quando um sujeito vivencia uma narrativa com potencialidades advindas do universo hipermídia. As possibilidades encontradas nesse ambiente contribuem para a construção de tramas mais participativas, uma vez que o espectador pode agir ativamente e efetivamente no curso da história”. (BUSARELLO, 2016, p. 9).

A tecnologia aplicada nas aulas de Matemática pode auxiliar no desenvolvimento do aprendizado. Um dos grandes desafios para o professor de Matemática é trabalhar um conteúdo de forma que os alunos consigam desenvolver as habilidades e competências esperadas. Portanto, a aplicabilidade das tecnologias no contexto escolar pode auxiliar a rotina das aulas com melhor aproveitamento, na qual poderá ocorrer uma aproximação maior entre aluno-professor, abrangendo possibilidades para a construção do conhecimento e entendimento da disciplina de Matemática (PEREIRA et al, 2016).

Esquivel (2017) diz que a gamificação como proposta didática direcionada ao ensino de Matemática, pode substituir velhos procedimentos mecânicos desprovidos de significado por uma participação mais ativa dos alunos. Por exemplo, ao aplicar elementos como a narrativa a fim de apresentar situações de análise e de reflexão, promovendo uma maior comunicação onde o aluno possa “falar” e também “escrever” sobre a Matemática. Podendo contextualizar conceitos matemáticos inseridos no currículo escolar.

A Base Nacional Curricular Comum - BNCC (BRASIL, 2018) em suas bases pedagógicas afirma o compromisso com a educação integral onde o professor deve intensificar a utilização da tecnologia digital para ensinar não apenas a Matemática, mas as outras disciplinas em todos os anos da Educação Básica. Segundo a BNCC, o uso de tecnologias pode contribuir para o desenvolvimento do estudante para uma atitude crítica relacionada com o conteúdo e a multiplicidade das ofertas midiáticas e digitais (BRASIL, 2018).

A aplicação da gamificação no contexto pedagógico torna a exposição dos conteúdos mais atraente e mais contextualizada, já que os alunos são desafiados a tomar decisões por conta própria e não apenas recebem a informação. A gamificação permite que a informação siga um propósito, pois os alunos precisam utilizar a criatividade a fim de resolver as situações-problemas (SILVA, 2021).

A união da gamificação com a Matemática pode propiciar uma estratégia de ensino inédita e diferenciada, entretanto, não é uma tarefa simples e fácil. Para alguns autores não se deve aplicar o método da gamificação a fim de disfarçar um eventual plano pedagógico inadequado. Entre as desvantagens da gamificação em Matemática está a utilização abusiva das motivações extrínsecas, sendo um fato que pode atrapalhar no desenvolvimento do aluno diante do processo de aprendizagem (GOMES et al, 2018).

Além disso, é importante criar um ambiente que desestimele única e exclusivamente o interesse no jogo. Nesse comportamento, surge uma disputa por notoriedade e status, a qual foi demonstrada no trabalho de Seixas et al (2014), onde os autores apontaram que os alunos se mostraram comprometidos com a realização de suas atividades, mas estes queriam ser reconhecidos por isso, surgindo aqui mais uma vez a questão do foco no status e notoriedade, quesito este que não deve ser instigado pelo professor, e sim desencorajado.

De acordo com Lopes, Toda e Brancher (2015), outra questão importante é a conquista. Ela pode ser definida como as recompensas baseadas nas ações do jogador, podendo ser um troféu ou medalha. Desta forma, a inserção deste elemento faz com que o jogador se sinta reconhecido pelas ações que desempenhar no sistema, e a ausência pode ocasionar um desestímulo.

Outro grande desafio apresentado por Silva et al. (2017), diz respeito à inserção de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TDIC), no processo de ensino-aprendizagem, principalmente na rede pública de ensino, onde se estabelece a desigualdade socioeconômica entre os estudantes e a infraestrutura tecnológica inadequada ou por muitas vezes, ausente, e isto é uma grande barreira nesse processo.

Segundo Silva et al (2017) o uso das tecnologias móveis ou o uso das tecnologias dos alunos possui vantagens e desvantagens. Entre as vantagens tem-se o fato de poder ser aplicada em qualquer local, basta ter acesso a rede wi-fi da escola, e o aluno poderá realizar qualquer tarefa do seu dispositivo particular. Entre as desvantagens tem-se que nem sempre, ou nunca, a rede wi-fi das escolas é disponibilizada para os alunos, por medo da escola de ter a rede “hackeada”, ou pelo fato de os alunos usarem as redes sociais durante a atividade. Outro

impasse mencionado pelos autores é que as escolas proibem o uso de *smartphones* por considerarem um fator de distração.

Para que se obtenha sucesso na implementação da dinâmica gamificada é necessário um planejamento cuidadoso e discutir os detalhes de todo o contexto onde será aplicada (MENDES et al, 2018). Barrére (2017) apresenta alguns aspectos essenciais que devem ser levados em conta no processo da gamificação: 1) Antes de tudo, pensar e projetar; 2) Disponibilizar a possibilidade de trabalhar com experimentações; 3) Incluir ciclos rápidos de feedback; 4) Adaptar as tarefas ao nível de habilidade do aprendiz; 5) Subdividir tarefas complexas em várias menores; 6) Permitir diferentes caminhos para atingir o sucesso; 7) Pensar um sistema efetivo de recompensas; 8) Permitir que os indivíduos experimentem os diferentes papéis no processo de aprendizagem; 9) Sempre se lembrar da diversão e do prazer.

Gomes e Tedesco (2017) consideram o custo envolvido para a gamificação considerando os perfis e as preferências de cada turma de alunos. Para os autores, isso envolve esforços como tomar nota das pontuações dos estudantes a cada aula e alimentar a plataforma com os dados obtidos para garantir que os alunos possam acompanhar o seu desempenho individual, ou com outros insumos. Ainda segundo os autores, visando garantir a diversão, faz-se necessário investir mais tempo do que o habitual em modelos de aula tradicionais para preparar estratégias que sejam adequadas aos distintos perfis e preferências, e isso requer um maior engajamento do professor em questões de tempo e conhecimentos, de conteúdos relacionados a gamificação, quanto das tecnologias aplicadas.

Brito (2020) afirma que os resultados gerais mostram que os docentes compreendem que a aproximação entre gamificação e ensino de Matemática oferece diversas contribuições positivas para a sua prática pedagógica e para o processo de ensino e aprendizagem, mesmo diante de alguns desafios e de dificuldades referentes ao planejamento das atividades gamificadas.

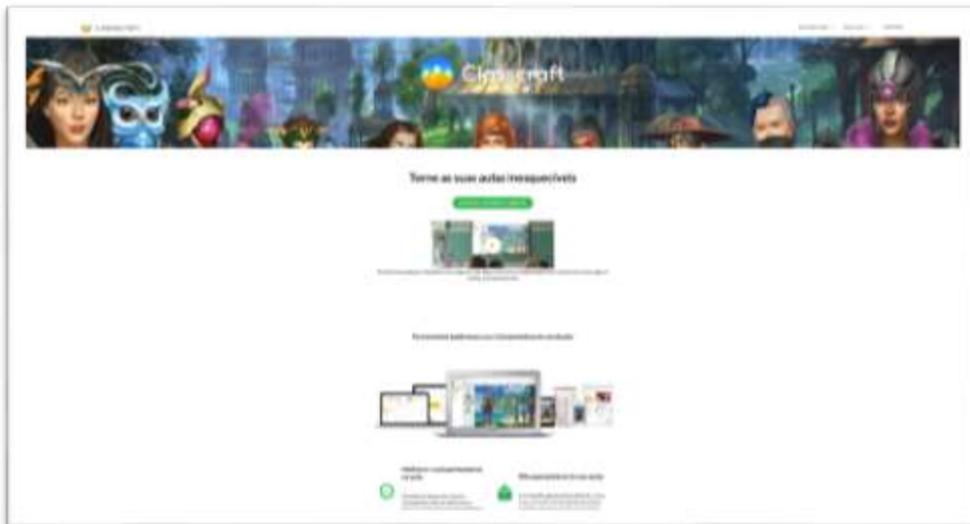
2.4 Exemplos de propostas de gamificação para aulas de Matemática

Para exemplificar propostas de gamificação em Matemática, utilizaremos dois casos. O primeiro exemplo, na plataforma *ClassCraft*, trata do conteúdo de triângulos, e o segundo exemplo, na plataforma *Google Forms*, sobre razão áurea. Esses exemplos foram utilizados em uma das etapas deste trabalho onde discutimos com o professor colaborador da pesquisa sobre gamificação.

Exemplo 1: Ângulos e triângulos na plataforma ClassCraft.

O *ClassCraft* é uma plataforma que utiliza elementos de jogos aplicada para fins educacionais (Figura 1). Trata-se de um tipo de *Role-Playing Game* - RPG on-line, totalmente gratuito, onde educadores e educandos podem jogar juntos em sala de aula. Esse jogo possui elementos convencionais de outros jogos, como criar avatar, subir de nível, trabalhar em equipe e ganhar poderes que tenham benefícios no mundo real, como comer durante a aula, ter direito à resposta de uma pergunta na prova, ou ainda alguma consequência, caso o aluno chegue atrasado à aula. Porém, isso irá depender dos acordos que serão estabelecidos entre os integrantes do grupo, estimulando a participação efetiva dos alunos, ativando seu protagonismo.

Figura 1: Visualização da tela de abertura do *ClassCraft*



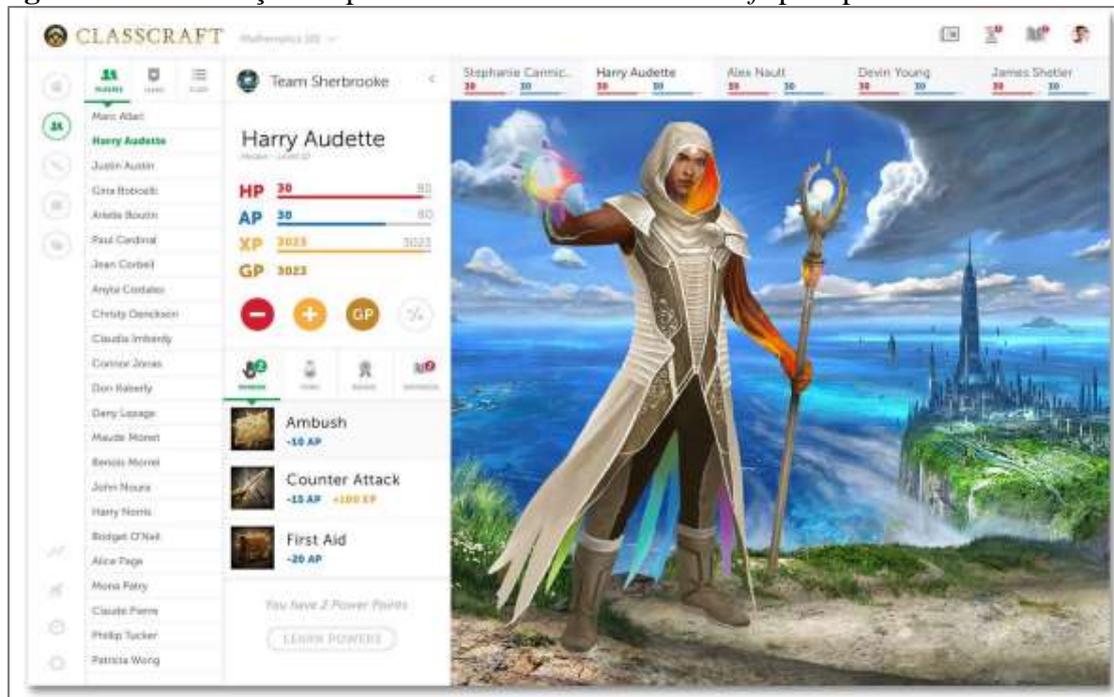
Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

O *ClassCraft* pode ser utilizado no computador, tablet, notebook ou dispositivo móvel. No caso de dispositivos móveis, os alunos recebem no seu celular todas as notificações carregadas pelo professor, sem necessitarem de um computador. A plataforma apresenta funções de configurar o período do jogo, as tarefas, a distribuição de pontos e as missões que devem ser cumpridas no decorrer do período (BRIZOLA, 2020).

A possibilidade de integrar outras plataformas torna uma ferramenta multifacetada e com a opção de inserir os pais na aprendizagem dos filhos. No painel do jogo é possível ver todas as notificações e as tarefas a serem realizadas. É possível a criação de classes com a listagem de todos os alunos, o acompanhamento das missões realizadas, as dificuldades nas tarefas, possibilidade de envio de mensagens. A Figura 2 mostra a visualização que o professor

tem do perfil de um aluno, na versão online. A cada momento, o professor tem visível, além do avatar do aluno, e sua respectiva pontuação.

Figura 2: Visualização do perfil de um aluno no *ClassCraft* pelo professor



Fonte: <https://www.compose.com/articles/classcraft-making-the-most-of-compose/>

O sistema de recompensas é dividido em diversos tipos de pontos:

- XP (Xperience Points): alunos ganham pontos de experiência sempre ao concluírem uma tarefa com sucesso ou quando demonstrarem bom comportamento na aula, incentivando, assim, o comportamento positivo. Com o tempo, os alunos ganharão XP suficiente para subir de nível, tornando-se uma excelente medida do progresso durante o ano letivo.
- GP (Gold Pieces): participantes ganham moedas de ouro no decorrer do jogo, o que permite a aquisição de animais de estimação, equipamentos e roupas novas para que possam personalizar a aparência de seus personagens;
- AP (Action Points): pontos de ação são energias que os alunos gastam para usar seus poderes - cada vez que um estudante usa uma energia, algum AP é deduzido automaticamente. Cada personagem possui quantia máxima que pode ter a qualquer momento, os Magos podem reabastecer AP para seus companheiros;
- HP (Health Points): é o que os estudantes precisam para permanecer bem-sucedidos e ativos no jogo, cada personagem possui diferentes quantidades de HP. Quando os alunos têm comportamentos inadequados na aula, o professor pode remover pontos do personagem, desencorajando esse tipo de comportamento. Os Guerreiros podem usar seus poderes de

proteção para minimizar a perda de HP, e os Curandeiros podem usar seus poderes de cura para restaurar o HP dos colegas de equipe quando ficarem perigosamente baixos;

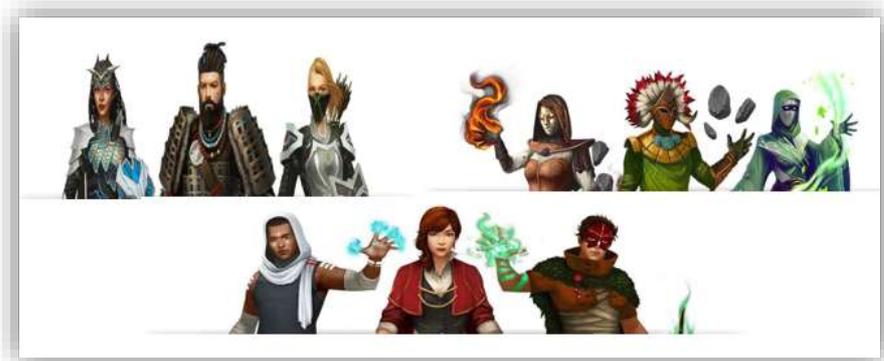
- PP (Power Points): jogadores ganham PP sempre que sobem de nível - podem ser usados para aprender novos poderes.

Em um jogo de RPG quando um jogador perde todos os seus pontos HP é derrotado. No *ClassCraft* quando isso ocorre o jogador entra em batalha, isto é, ele deve resolver alguma questão ou completar alguma tarefa aleatória gerada pelo jogo, como, por exemplo, entregar sua próxima tarefa um dia mais cedo.

Antes de entrar em batalha o jogador pode ser salvo por algum membro do seu time, pois se um membro do time entrar em batalha todos os outros membros também sofrem uma penalidade, que por padrão no *ClassCraft* é a perda de 10 HP, podendo ter esse valor alterado pelo *gamemaster* nas regras do jogo. Percebemos assim que para manter um time forte os alunos precisam sempre estar trabalhando de forma cooperativa, já que quanto mais pontos de saúde eles tiverem menores serão as chances de entrarem em batalha. Com isso os alunos adotam um comportamento proativo, cobrando os colegas e retirando esse papel de cobrança do professor.

Os personagens disponibilizados pelo *ClassCraft* são: guerreiro, mago ou curandeiro (Figura 3).

Figura 3: Opções de Personagens *ClassCraft*: guerreiro, mago e curandeiro.



Fonte: *ClassCraft* (2017)

Cada personagem possui diferentes poderes e fraquezas, sendo muito importante que eles fiquem distribuídos na formação dos clãs conforme sugerido pela documentação. Por meio dos tipos de personagens os alunos são divididos de acordo com o seu estilo de jogar e por poderem escolher os perfis. Os jogadores conseguem explorar melhor as características dos poderes dos seus personagens e com isso tornar o ambiente mais lúdico e divertido.

Cada personagem inicia o jogo com uma pontuação específica de acordo com as suas características (Quadro4) e por isso a importância dos times serem criados de forma mista. Percebe-se que todos iniciam o jogo com os pontos de experiência zerados e vão adquirindo os pontos no desenrolar do jogo

Quadro 4: Pontuação inicial x Personagens.

Personagem/ Pontos	<i>HP</i>	<i>AP</i>	<i>XP</i>
<i>Guerreiro</i>	80	30	0
<i>Mago</i>	30	50	0
<i>Curandeiro</i>	50	35	0

Fonte: *ClassCraft* (2017)

O Quadro 5 apresenta exemplos de bonificações para os pontos XP que podem ser criados pelo professor, que tem o poder de atribuir a quantidade de pontos que achar justa para cada atividade.

Quadro 5: Exemplos de bonificações XP.

<i>Pontos XP</i>	<i>Descrição da bonificação</i>
+50	Encontrar um erro nas anotações da aula
+60	Responder corretamente a uma pergunta em sala de aula
+75	Ajudar outro aluno com seu trabalho
+100	Ser positivo e trabalhar duro na aula
+200	100% de pontos no Duolingo 26

Fonte: *ClassCraft* (2017, tradução própria)

A atividade "Ângulos e triângulos" (Figura 4), (Disponível em <https://accounts.classcraft.com/login-> e que pode ser acessada com o nome de utilizador: "visitante" e senha "123456") trata-se de uma proposta de revisão dos conteúdos sobre tipos de ângulos e tipos de triângulos. Para a atividade (missão) em questão, "Ângulos e triângulos", foi apresentada uma narrativa em que o jogador começa uma jornada de subida a uma montanha assustadora a fim de adquirir experiência e tornar-se um mestre em diferentes tipos de ângulos e triângulos. No decorrer da aventura, o jogador precisa cumprir quatro tarefas (atividades).

Figura 4: Visualização da tela “Introdução” da Missão “Ângulos e Triângulos”



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

- A primeira tarefa (Figura 5) consistia em o jogador ler a narrativa e clicar no link para assistir ao vídeo (previamente escolhido) postado no Youtube. Em seguida o aluno deveria ir ao tópico de discussão da atividade na plataforma *ClassCraft* e postar o que lhe foi solicitado: citar os tipos de ângulos revisados no vídeo assistido (Concluída a primeira tarefa, o jogador ganhou 100 XP - Cem pontos de experiência).

-

Figura 5: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da primeira tarefa



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

- A segunda tarefa (Figura 6) tratou do momento da narrativa em que o jogador poderia usar um desvio rápido (atravessar uma ponte de madeira), para poder visitar o antigo mestre dos

ângulos. Assim, para que o jogador conseguisse tal façanha, precisaria cumprir a missão ordenada pelo grande mestre.

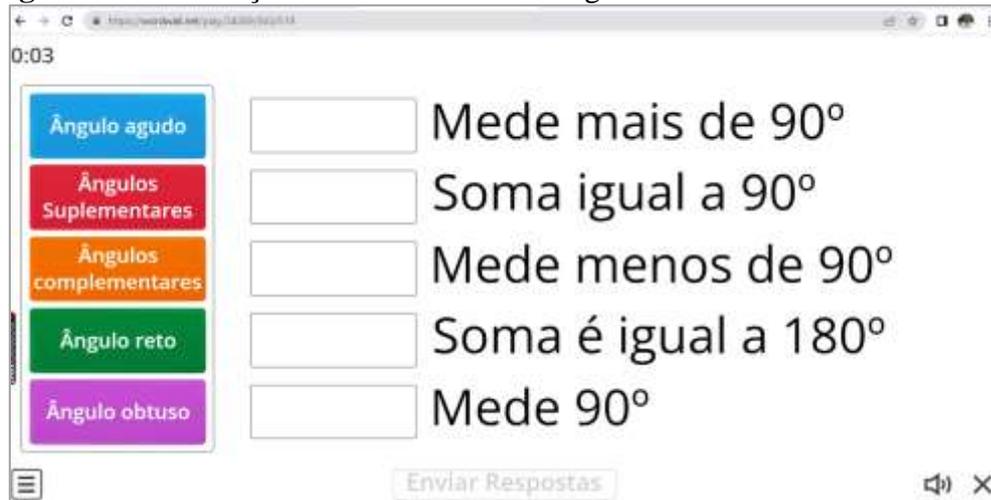
Figura 6: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da segunda tarefa



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

Esta missão consistia em assistir a um vídeo linkado da plataforma *ClassCraft* para a plataforma do Youtube. Neste vídeo foi revisado os tipos de ângulos complementares e suplementares. Em seguida, o jogador precisaria clicar em outro link indicado a fim de ser remetido à plataforma Word Wall e realizar uma atividade de correspondência (<https://wordwall.net/play/34269/563/519>) (Figura 7). Concluída a missão, o jogador recebia 200 XP - duzentos pontos de experiência. Finalizado este momento, e com autenticação do grande mestre, o jogador pôde seguir para sua terceira e mais perigosa tarefa “Triângulos equiláteros, isósceles e escalenos”.

Figura 7: Visualização de uma das telas da segunda missão.



Fonte: <https://wordwall.net>

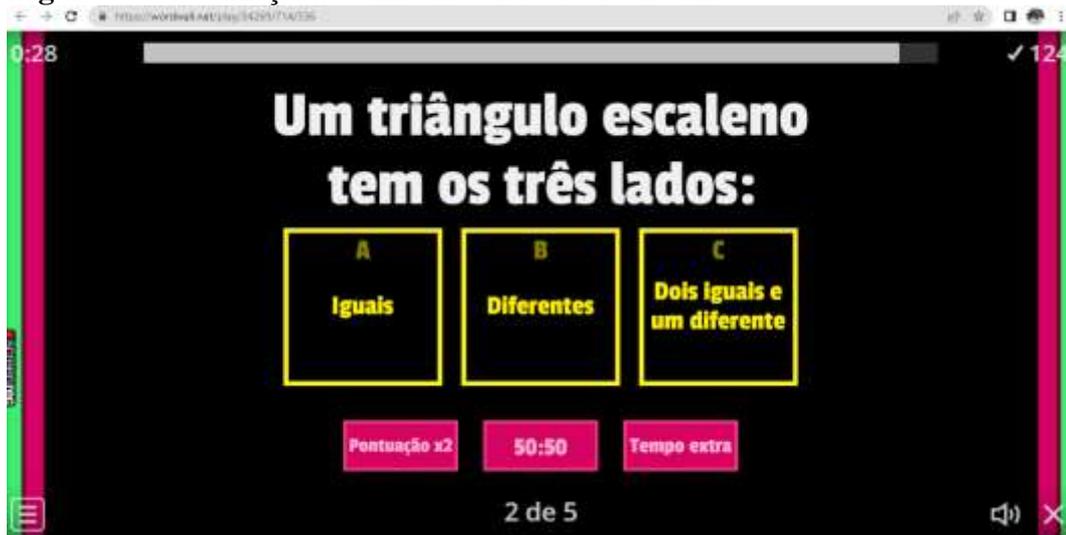
- A terceira tarefa (Figura 8) dava continuidade à narrativa da subida da montanha e consistia em que o jogador deveria assistir a um vídeo de revisão e clicar no link <https://wordwall.net/play/34269/714/536> a fim de participar de um Quiz na plataforma Word Wall (Figura 9). Para aqueles que concluíram com sucesso aquela perigosa tarefa, ganharam 300 XP – trezentos pontos de experiência. Assim, o jogador chegou à sua quarta e última tarefa.

Figura 8: Visualização do vídeo de revisão para o cumprimento da terceira tarefa



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

Figura 9: Visualização de uma das telas da terceira missão.



Fonte: <https://wordwall.net>

- A quarta tarefa foi chamada de “O Grande Mestre quer saber!” (Figura 10). Nesta tarefa, para o jogador ganhar 400 XP – quatrocentos pontos de experiência, precisaria clicar num link lá posto e responder com honestidade a um questionário proposto na plataforma Google Forms. As questões desta atividade (tarefa) versaram sobre uma avaliação da própria atividade, onde o jogador deveria responder sobre como se sentiu durante este percurso, sobre as motivações, engajamento e se desejava que este tipo de atividade pudesse se repetir na disciplina de Matemática.

Figura 10: Visualização da tela com instruções e o link que dava acesso à quarta tarefa



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

Importante ressaltar que nessa Missão, ao concluir a última tarefa, o jogador precisa atualizar seu perfil, haja vista ter adquirido uma considerável soma de pontos de experiência (1000 XP). Na atividade em questão apresentada, o jogador preferiu usar parte destes pontos para trocar por moedas de ouro e em seguida comprar o seu primeiro Pet (animal de estimação do jogador e que possui notáveis poderes para lhe auxiliar numa próxima missão). Por fim, o grande mestre emitiu em seu perfil o certificado do jogador (Figura 11), conferindo-lhe o mérito de cumprimento daquela missão. Este certificado pode ser usado em sala de aula para, por exemplo, trocar por vantagens (acordadas previamente com o professor) no mundo real.

Figura 11: Visualização do certificado do jogador de conclusão da missão.



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

Exemplo 2: O escolhido na plataforma Google Forms

A segunda atividade foi proposta através da plataforma *Google Forms*. O *Google Forms* é um aplicativo do Google Drive que oferece a possibilidade de edição de formulários eletrônicos para disponibilização na *Internet*, podendo ser bastante útil na coleta e análise de dados (SILVA et al, 2018). O *Google Forms* é uma ferramenta gratuita e apresenta muitas vantagens. Simples de manusear, de construir questões e de montar *feedbacks*, sendo que, ao mesmo tempo, facilita a coleta das respostas além de produzir gráficos com as respostas dadas. O planejamento das questões, dos *feedbacks* e de todo o desenho do jogo deve ser feito previamente, e é a parte mais importante do processo, sendo possível criar um game em um ou, no máximo, dois dias.

No uso do *Google Forms* evidenciam-se algumas vantagens, entre as quais destacam-se: a) Facilidade de acesso - formulários eletrônicos podem ser acessados a qualquer momento

e de qualquer lugar, desde que usuário disponha de conexão com a internet; b) Baixo custo - considerando uma ferramenta freeware (gratuito), seu uso pode representar uma significativa economia; c) Usabilidade - a interface dos formulários é bastante intuitiva e bem semelhante aos aplicativos computacionais usados para operações básicas.

Vale destacar que uma das principais vantagens no uso do Google Forms é a visualização dos dados coletados de forma organizada que podem ser exportados em formatos diversos para posterior sistematização, análise e tomada de decisões (SILVA et al, 2018). Os gráficos gerados automaticamente pelo *Google Forms* a partir de questões com alta frequência de erros, por exemplo, geram um panorama do desempenho da turma e permitem promover análises para identificar se tais questões apresentam enunciados mal elaborados, que, geralmente, são fortes indutores de erros nas respostas dos estudantes.

A facilidade de construção do formulário também é destacável, pois o professor não necessita de conhecimentos muito avançados em informática, para tanto basta uma conta no Gmail que é um serviço gratuito de e-mail do Google que permitirá criar e desenvolver suas avaliações. Após a construção do formulário, o mesmo poderá ser encaminhado por e-mail para cada aluno de sua classe, que poderão respondê-lo conforme orientação do professor. As respostas são recebidas de forma instantânea logo após seu envio, sendo armazenadas na plataforma do Drive do seu construtor. Existe uma forma também muito dinâmica e bastante utilizada que é armazenar as respostas em uma planilha do Google, a partir daí gráficos personalizados podem ser criados melhorando assim a avaliação do professor. Outra vantagem de utilização do *Google Forms* é a facilidade de reutilização, logo depois que um formulário é criado ele pode ser utilizado para futuras turmas, pode ser melhorado e atualizado, além de manter os registros para comparações entre turmas de anos distintos (SILVA et al, 2018).

A atividade “O Escolhido” foi apresentada no trabalho de Santos (2021). O trabalho analisou como um minicurso sobre gamificação intitulado “O uso do *Google Forms* na criação de atividades gamificadas para o ensino da Matemática” contribuiu na capacitação dos professores de Matemática de forma a conhecer e utilizar dos potenciais da gamificação. O minicurso foi realizado de forma online pelo *Google Meet* e contou com a participação de 73 pessoas entre professores, estudantes de graduação e especialização da área de Matemática.

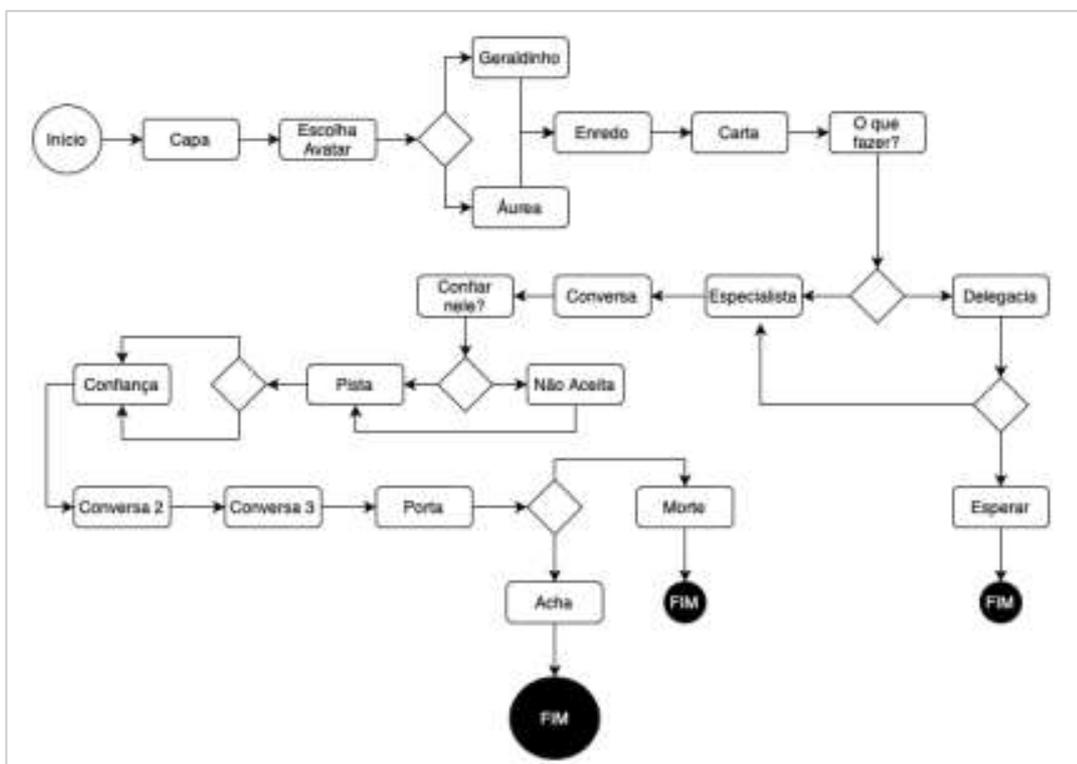
A atividade intitula-se “O escolhido”, e trata-se de uma narrativa em que o jogador auxilia um detetive a encontrar um garoto que fugiu, pois estava correndo risco de morte, e para encontrá-lo o detetive precisa utilizar conhecimentos sobre a razão áurea. A referência para criação desta narrativa foi livro do Dan Brown “Anjos e Demônios” e a série “Numbers”, onde o agente do FBI Don Eppes, recruta seu irmão Charlie, um professor de Matemática, para ajudar

na solução de crimes usando seus conhecimentos. Esta atividade encontra-se disponível no endereço

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeYDJ5IYK_q_b7vFaEMlfyTpv5_aFi1D7b7gMZ9JLm33sIg/viewform).

Após a interação dos alunos com a atividade gamificada, foi demonstrado o fluxo de construção/resolução da atividade (Figura 12).

Figura 12: Fluxograma da atividade "O escolhido".

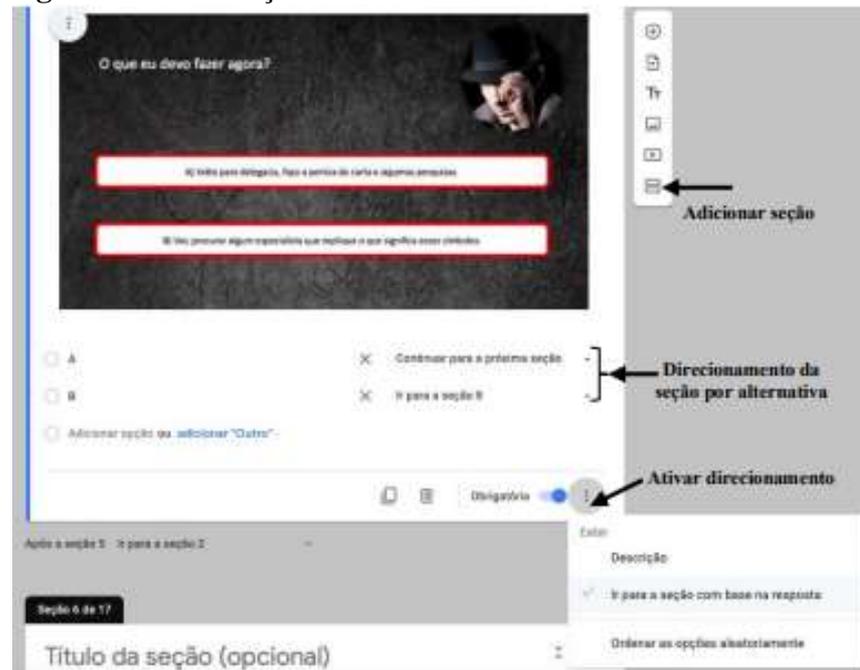


Fonte: Santos (2021, p.7)

Através deste fluxo os alunos poderão compreender as ramificações de respostas possíveis do *Quiz* e seus desdobramentos, como, por exemplo, os três finais possíveis da atividade: 1) o final onde o detetive encontrar o garoto; 2) o final onde o detetive é morto e não encontra o garoto; 3) o final pelo fato do detetive decidir ficar esperando o reestabelecimento da energia, e ele não deveria fazer isso, já que o garoto corre risco de morte. Esta lógica de construção com vários finais, sendo um deles a meta desejada (salvar o garoto), se deu considerando os episódios das séries da *Netflix*, que optam por vários finais possíveis como forma de deixar o episódio menos linear e mais complexo em interação, permitindo um maior entretenimento e imersão para o jogador.

Após o conhecimento de toda estrutura por trás da atividade gamificada, os professores foram instruídos a como construí-la no formulário online, a partir da inserção de várias seções no Google Forms e de como fazer com que as alternativas direcionem o jogador às seções específicas, construindo as ramificações e todo percurso gamificado da atividade, como pode ser visto na Figura 13.

Figura 13: Construção da Atividade.



Fonte: Santos (2021).

Após esse direcionamento, os alunos tiveram um tempo para que cada um construísse sua *Storytelling* e testassem a configuração do formulário por seções.

3 O PROFESSOR E SEUS RECURSOS: UMA PERSPECTIVA DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Este Capítulo apresenta os referenciais teóricos e metodológicos da pesquisa, notadamente, as ideias de recurso, documento e esquemas da Abordagem Documental do Didático e o conceito de competências profissionais na perspectiva de Perrenaud (2000). Nós nos baseamos nos esquemas de uso dos recursos de um professor de Matemática para inferir competências profissionais para a criação de uma aula gamificada em Matemática.

3.1 A noção de recurso na Abordagem Documental do Didático - ADD

Introduzida por Ghislaine Gueudet e Luc Trouche (GUEUDET; TROUCHE 2008, 2009; GUEUDET 2019), a Abordagem Documental do Didático (ADD) tem como conceito principal a noção de recurso do professor. É possível entender os recursos como tudo que serve de base para subsidiar as atividades do professor (GUEUDET; TROUCHE, 2010).

Professores utilizam os recursos de diferentes naturezas para fins diferentes, sejam para apoiar a aprendizagem dos seus alunos ou oferecer suporte ao ensino. Em seu cotidiano, o docente mobiliza diversos livros didáticos e referenciais curriculares, elabora listas de exercícios, integra jogos matemáticos e calculadoras nas suas aulas, utiliza-se do quadro branco e projetor de imagens, faz uso de computador, de softwares educacionais e de materiais disponíveis na internet como vídeos-aulas ou as atividades compartilhadas por outros docentes (ASSIS, 2018).

Entre os recursos que são usados pelos professores em aulas de Matemática, de um modo geral, os que mais se sobressaem são os livros didáticos (físicos e os digitais), fichas de exercícios e recursos digitais como, por exemplo, os softwares de geometria dinâmica e sites que disponibilizam recursos direcionados para o ensino de Matemática (SILVA et al, 2021).

A ADD fundamenta-se na tradição francesa de pesquisa em Didática da Matemática (TROUCHE, 2016), na qual os conceitos de situação didática de Brosseau (1986) e de esquema de Vergnaud (1996) são centrais (TROUCHE et al., 2020). A ADD baseia-se em uma perspectiva sociocultural e inclui a noção de mediação, proposta por Vygotsky (1999), como componente de qualquer processo cognitivo.

A ADD foi desenvolvida no contexto de uma crescente digitalização da informação e da comunicação, o que requereu novas abordagens teóricas (TROUCHE et al., 2020) e

investigações sobre o trabalho dos docentes partindo das suas interações com os diversos recursos que utilizam em sua prática (NETO et al, 2017).

Os autores da ADD se apoiaram em trabalhos realizados internacionalmente em vários campos de pesquisa: (1) o campo do uso de tecnologias, onde a principal fonte da ADD é a Abordagem Instrumental de Rabardel (1995); (2) o campo do desenvolvimento profissional de professores, devida atenção dada aos esquemas de uso dos recursos e os invariantes operatórios mobilizados; (3) o campo da concepção e do uso dos recursos curriculares; e (4) o campo da arquitetura da informação, onde a facilidade de comunicação via Internet faz com que essa abordagem leve em consideração o surgimento de várias formas de trabalho coletivo de professores: redes, associações on-line ou, ainda, comunidades mais ou menos formais. (TROUCHE et al., 2020).

No campo da Didática da Matemática, a ADD possui como principal objetivo a compreensão do desenvolvimento profissional dos docentes através do estudo das suas interações com os recursos, com seus usos e seus projetos para o ensino (TROUCHE et al., 2020). Diversos trabalhos nesse campo discutem, por exemplo, o papel do professor na concepção e na implementação de situações de ensino onde ocorrem as tomadas de decisões. Essas decisões podem ser referentes à escolha dos problemas a serem propostos aos alunos, ao contexto das questões, o melhor momento de propor tais problemas, as intervenções do professor com objetivo em assistir a aprendizagem dos alunos, entre outras. Essas são decisões precisamente tomadas pelo professor no seu trabalho documental sublinhando as decisões didáticas (ESPÍNDOLA, 2016).

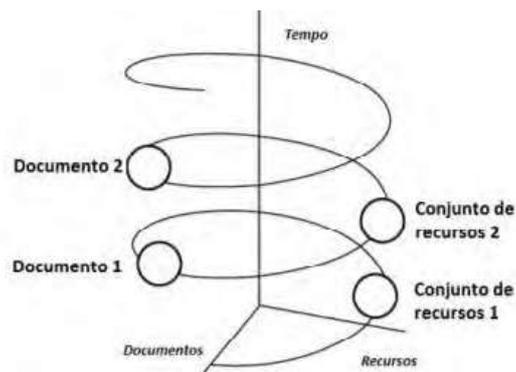
Trouche et al (2020) afirmam que os docentes de Matemática, no seu trabalho diário, interagem com os recursos concebidos para serem aplicados no ensino. Alguns podem ser chamados de recursos curriculares, como o livro didático, ou recursos que não possuem finalidade de ensino, como um artigo de periódico. As interações com esses recursos em sala de aula ou mesmo fora dela incluem seleção, modificação e criação de novos recursos, sendo esse processo denominado de trabalho documental do professor e os seus resultados são a documentação do professor.

3.1.1 A dialética recurso - documento

A prática do professor pode ser entendida como a procura constante, a seleção e a reutilização de recursos. O docente se documenta ano a ano e vai aperfeiçoando os recursos ao longo de seu uso através da análise de suas experiências, da observação das dificuldades, das

evoluções apresentadas pelos estudantes e dos novos conhecimentos adquiridos. Nesse processo, o professor mobiliza e desenvolve esquemas de uso para seus recursos e, de forma cíclica, acaba criando novos recursos a partir dos iniciais (LIMA et al, 2016). Esses novos recursos são denominados na ADD de documentos. Segundo Trouche (2009), existe uma relação dialética entre recurso e documento. A Figura 14 ilustra esse movimento.

Figura 14: Relação dialética entre recurso e documento



Fonte: Assis et al. (2019)

A construção efetiva de um documento deve ser algo contínuo, passando por diferentes fases. Essa construção ocorre ao longo da carreira docente e os documentos vão constantemente sendo renovados e amparados pelo surgimento de novos recursos, ou seja, um documento passa a ser um recurso.

De acordo com Machado Junior et al (2018), a Abordagem Documental do Didático leva em consideração que a elaboração de um documento passa pelas fases de apropriações, de transformações, de combinações e de adaptações de vários recursos pelo professor. Segundo os autores, dentre os vários aspectos que devem ser levados em consideração na análise do sistema de recursos e dos documentos do professor estão: os suportes materiais em papel ou digitais; nível e complexidade dos conteúdos matemáticos; objetos analisáveis em termos organizacionais matemáticos; nível de elementos relativos à exploração em sala de aula; e o planejamento da aula devendo ser analisado em termos de organização didática.

3.1.2 Os documentos e a dialética da instrumentação e instrumentalização

Uma segunda forma de apresentar o surgimento de um documento, processo chamado de gênese documental, é através da dialética instrumentação - instrumentalização.

De acordo com Assis (2018) e Xavier Neto (2021), apoiados nos estudos de Trouche, o processo da transformação de um recurso em um documento comporta duas dimensões: uma que trata da influência dos recursos na atividade do docente (as possibilidades, as limitações, as restrições e as condições) e a outra que trata da apropriação e recriação dos recursos pelo docente. A primeira é chamada de instrumentação, relacionada ao surgimento e evolução do componente artefato do instrumento e a segunda dimensão, instrumentalização, é relacionada ao sujeito.

A abordagem instrumental proposta por Rabardel (1995) leva em conta que os instrumentos são subjetivos, sendo construídos através do sujeito a partir de uma gama de artefatos, na qual designam os dispositivos materiais (como calculadora, livros entre outros) e também simbólicos, como a linguagem, que são utilizados como um meio para a ação (MACHADO JUNIOR et al, 2018).

Cavalcanti (2011) diz que o instrumento é caracterizado como uma entidade mista na qual os artefatos e esquemas de utilização se encontram integrados. As gêneses instrumentais ocorrem na apropriação e na transformação do artefato pelo sujeito a fim de resolver determinado problema por meio de uma ampla variedade de contextos de uso, através desta é que se constituem os esquemas para a utilização do artefato (GUEUDET et al, 2016). Segundo Farias et al (2015), baseados nos estudos de Trouche, o artefato pode ser compreendido como um dispositivo material que é utilizado como meio de ação e como um instrumento construído pelo sujeito durante o processo pelo qual um artefato se transforma de modo progressivo em um instrumento.

Os documentos também podem ser entendidos a partir dos recursos e dos esquemas de utilização desse recurso. Assim, Gueudet e Trouche (2011) definem documento = recursos + esquemas de utilização.

De acordo com Abar (2019), o trabalho documental do professor envolve os recursos que podem estar disponíveis e outros que precisam ser desenvolvidos ou transformados, passando para um status de documento frente aos esquemas de utilização aderidos e também da experiência do docente.

Os sistemas documentais e a sua estrutura são caracterizados por serem sistemas dinâmicos, pois estão em constante evolução no tempo. Um documento é desenvolvido partindo de um conjunto de recursos através de uma gama de contextos de usos para uma mesma classe de situações. Esse documento, por sua vez, irá fornecer a matéria para os novos recursos (TROUCHE et al, 2020).

Estudar a gênese documental do professor significa pesquisar em como ele desenvolve esquemas para a utilização de recursos e como pode transformar a sua prática pedagógica a fim de contribuir com a aprendizagem dos alunos (ABAR, 2019).

Para Vergnaud (1990), é a partir dos esquemas e da interação do sujeito com os mesmos que o conceito envolvido numa classe de situações ganha sentido, ou seja, para o citado autor “um esquema é uma organização invariante da atividade para uma classe de situações dada” (VERGNAUD 2009, p. 21). Portanto, o esquema é a maneira pela qual o próprio sujeito organiza a resolução de uma situação em que se encontra.

A noção de esquema foi inicialmente introduzida por Piaget em 1936, com aceitação na Educação Matemática, especialmente na Didática da Matemática com Gérard Vergnaud (1993).

No campo profissional, Goigoux e Vergnaud (2005, p.7) conceituam “esquema” como “uma forma organizada e estabilizada da atividade docente para uma certa variedade de situações pertencentes à mesma classe”. Ou seja, os esquemas podem ser identificados quando são percebidas regularidades na ação do professor referente, por exemplo, ao uso de um recurso particular em uma mesma situação de aula em diferentes contextos. São os esquemas que orientam o trabalho sobre os recursos mobilizados para um dado objetivo de ensino” (GUEUDET; TROUCHE, 2008, p.11).

Para descrever mais precisamente a atividade de pensamento de um professor em uma situação de trabalho, Goigoux e Vergnaud (2005) usam uma segunda definição de esquema, analisando-a a partir de quatro elementos: o objetivo; as regras (de ação, de tomada de informação e controle), invariantes operacionais (conceito-em-ação e teorema-em-ação) e inferências.

Os invariantes operatórios são componentes epistêmicos desses esquemas e são compostos por conhecimentos muitas vezes implícitos. Os invariantes resultam das atividades, ao mesmo tempo em que orientam a ação, significando que o esquema se desenvolve durante a realização de forma repetida de uma determinada tarefa. De acordo com Vergnaud (2009), os invariantes operatórios, denominados conceitos-em-ação e teoremas-em-ação, são componentes necessários destes esquemas. Portanto, “é nos esquemas que se devem pesquisar os conhecimentos-em-ação do sujeito, isto é, os elementos cognitivos que fazem com que a ação do sujeito seja operatória” (VERGNAUD, 1993, p.2), estabelecendo a importância dos esquemas no processo de aprendizagem.

A determinação de esquemas profissionais de professores é uma tarefa um tanto complexa para o pesquisador, porém, permite esclarecer de modo significativo as práticas desses professores. A identificação dos invariantes operatórios que estruturam a atividade

consistem uma chave essencial para a compreensão do trabalho docente, particularmente relacionado ao estudo do trabalho documental (GUEUDET et al, 2016).

3.2 As competências da formação do professor, segundo Perrenoud

A abordagem por competências, para Perrenoud (1999), considera os conhecimentos como ferramentas a serem mobilizadas conforme as necessidades, visando resolver determinadas situações-problema apresentadas na escola, no trabalho e fora dele. O autor define competência como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (PERRENOUD, 1999, p.7).

Dias (2010, p.75) complementa a definição de Perrenaud com a de outros autores:

Como afirmam Perrenoud, Thurler, Macedo, Machado e Alessandrini (2002, p. 19) “(...) define-se competência como a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio” (DIAS, 2010.p.75)

A noção de competência remete para situações nas quais é preciso tomar decisões e resolver problemas. A competência está associada à compreensão e avaliação de uma situação e à mobilização de saberes de modo a agir/reagir adequadamente. Desta forma, para Dias (2010), a tomada de decisão (expressar conflitos, oposições), a mobilização de recursos (afetivos e cognitivos) e o saber agir (saber dizer, saber fazer, saber explicar, saber compreender) são as características principais da competência. Estas características permitem entender este conceito como uma forma de controlar (simbolicamente) as situações da vida.

Em síntese, Dias (2019, p.75) define competência como:

[...] uma combinação de conhecimentos, motivações, valores e ética, atitudes, emoções, bem como outras componentes de caráter social e comportamental que, em conjunto, podem ser mobilizadas para gerar uma ação eficaz num determinado contexto particular. Permite gerir situações complexas e instáveis que exigem recorrer ao distanciamento, à metacognição, à tomada de decisão, à resolução de problemas. Podemos, pois, afirmar que a competência se caracteriza por ser complexa, projetada no futuro (numa aposta nos poderes do *tornar-se*). Exerce-se em situação, é completa, consciente e transferível para outros contextos. (DIAS, 2010.p.75)

No cenário atual, existem muitos debates sobre a capacitação dos profissionais da educação, suas habilidades e competências, acreditando-se que a sua formação seria uma das principais responsáveis por fazer deste um profissional bem sucedido. A formação, neste sentido, se configura como uma área de conhecimentos, experiências, e de investigações, que fazem parte de um processo sistemático em que o professor aprende a ser e desenvolver sua competência profissional (PERRENOUD, 2000).

Para Perrenoud (2000), construímos e armazenamos o conhecimento a partir da experiência e da formação e que isso nada mais é do que uma representação da realidade. Porém, é possível perceber que conhecimento e competência são aspectos complementares, devem se relacionar de forma harmoniosa para que o profissional portador de grande bagagem de conhecimento também seja um profissional competente.

Perrenoud (1999) destaca 10 competências para ensinar e que são competências necessárias para a formação de um professor. São elas: 1) Organizar e dirigir situações de aprendizagem; 2) Administrar a progressão das aprendizagens; 3) Conceber e fazer evoluir dispositivos de diferenciação; 4) Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; 5) Trabalhar em equipe; 6) Participar da administração escolar; 7) Informar e envolver os pais; 8) Utilizar novas tecnologias; 9) Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão e 10) Administrar a própria formação.

Podemos perceber que tais competências são desenvolvidas em vários espaços em várias dimensões da vida humana, não se restringindo apenas ao que oferecem os espaços acadêmicos e profissionais. Segundo Perrenoud, existe a necessidade de falar de competências profissionais, privilegiando aquelas que emergem atualmente. Sendo assim, o foco é o que está mudando e, portanto, as competências que representam o saber-fazer do professor em detrimento do conhecimento universal.

No caso da gamificação, as tecnologias da informação e comunicação, ao serem inseridas no contexto educacional, implicam formar novas competências para os discentes e docentes, pois todos necessitam aprender a aprender, compreender o significado dos saberes no cotidiano, base das Novas Competências de Perrenoud (PERRENOUD, 2002). O autor menciona que:

Em algumas profissões que dependem totalmente das tecnologias, a renovação das competências é evidente. No entanto, isto não acontece na educação escolar: nem o vídeo, nem o computador, nem a multimídia, até hoje, fizeram com que a profissão de professor mudasse. Desse ponto de vista, a aparente continuidade provoca a ruptura. Se surgissem novas competências, não seria para responder a

novas possibilidades técnicas, mas devido à transformação da visão ou das condições de exercício da profissão (PERRENOUD, 2001, p 12).

Para o autor, competência surge na escola como resposta “a um problema antigo: o de transferir conhecimentos” (PERRENOUD, 2000, p.56). Essa afirmação contribui para uma reflexão em relação ao modelo comportamental do ensino, porque esta não faz uma ligação dos conhecimentos transmitidos com a própria vida do educando.

O professor necessita estabelecer um domínio sobre seus conhecimentos que são ensinados, devendo ser capaz de ministrar as aulas, envolvendo os alunos nas suas aprendizagens, organizando e direcionando as situações de aprendizagem; deve-se ainda, observar a necessidade para essas novas competências, a fim de contribuir de maneira direta no desempenho e no cumprimento do seu papel educacional (PERRENOUD, 1999).

As competências estão relacionadas com um domínio prático de um tipo de tarefa e de situações e, neste ponto, os educadores estão certos em questionar sua teoria, mas, por outro lado, tais domínios práticos só podem ser alcançados se junto com eles desenvolvemos também as habilidades dos alunos, o que só se pode realizar a partir da compreensão do conteúdo que explica aquele domínio (PERRENOUD, 2001). Diante dessa perspectiva, se torna necessário favorecer de forma organizada o desenvolvimento das habilidades requeridas no âmbito escolar, ou seja, é preciso rever os currículos escolares de forma a permitir que os conteúdos sejam, de fato, compreendidos pelos alunos, tanto pela via intelectual, quanto pela via prática.

O conceito de competências possui relação estreita com a ADD, pois ambas dizem respeito ao processo de formação do professor levando em conta sua atividade e seu desenvolvimento profissional ao longo do tempo. Segundo Dias (2010, p.75), “[...] a competência integra e coordena um conjunto de esquemas”. Esses esquemas podem ser, segundo a autora, de percepção, pensamento, avaliação e ação. Assim, a competência integra raciocínios, decisões conscientes, inferências, hesitações, ensaios e erros para se ir automatizando e constituindo-se num esquema complexo.

Para Goigoux e Vergnaud (2005, p.9), o conceito de esquema é uma ferramenta privilegiada para descrever o processo de desenvolvimento de competências profissionais dos professores. Explicam que o conceito de esquema é mais pertinente do que o de competências, que se volta somente à forma operatória do conhecimento: é necessário analisar a organização da atividade para compreender como se formam as competências.

4 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Neste Capítulo fazemos considerações sobre a metodologia da pesquisa. Iniciamos pela apresentação das etapas delineadas e os instrumentos a serem utilizados para a coleta de dados. Em seguida, apresentamos as categorias construídas para análise dos dados e, por fim, trazemos a classificação da pesquisa quanto a sua natureza, aos seus objetivos e aos recursos para levantamento de dados. Para tanto, nos baseamos nos objetivos pretendidos da pesquisa, nos pressupostos da pesquisa colaborativa (GASPAROTTO; MENEGASSI, 2016; BORTONI-RICARDO, 2011) e nos princípios da metodologia da Investigação Reflexiva (GUEUDET; TROUCHE, 2020).

4.1 Etapas da pesquisa e instrumentos para coleta de dados

As etapas delineadas para o levantamento de dados desta pesquisa são: Etapa 1 – O professor colaborador da pesquisa; Etapa 2 – Trabalho documental prévio; Etapa 3 – Ação de Formação - Criação colaborativa de uma aula com gamificação e Etapa 4 - Ação de Formação – Acompanhamento da implementação da aula gamificada.

Etapa 1 – O professor colaborador da pesquisa

Essa etapa teve o objetivo de coletar e apresentar informações gerais sobre o professor de Matemática colaborador da pesquisa, focando no desenvolvimento do objetivo específico *identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática*.

Para essa etapa foram elaborados um questionário online (Apêndice A) e um roteiro para uma entrevista (Apêndice B). O questionário online continha questões que trataram de experiência de ensino e uso de recursos. Ele foi disponibilizado no dia 06 de novembro de 2021 e foi enviado através de e-mail como um formulário eletrônico da plataforma *Google Forms*.

A entrevista foi dividida em três tópicos. No primeiro tópico, foram levantadas informações sobre a formação inicial e continuada e o uso de tecnologias. No segundo tópico foram levantadas informações sobre conhecimentos prévios relativos ao uso de tecnologias e interesse pela gamificação e, no terceiro tópico, abordamos as informações sobre o planejamento para uma aula com gamificação como a escolha da turma, tema da aula

gamificada e documentos/recursos já criados e experimentados pelo professor. Nesta etapa buscamos as necessidades e as possíveis dificuldades que o professor poderia ter para o trabalho com a gamificação para subsidiar a proposta da Ação de formação.

Etapa 2 – Trabalho documental prévio

Nesta etapa iniciamos o acompanhamento do trabalho documental do professor através da análise dos recursos/documentos que foram criados e desenvolvidos em experiências prévias relativas ao estudo das propriedades de potenciação com números inteiros (temática escolhida por ele para a aula gamificada). Buscamos a diversidade de recursos que alimentam esse trabalho e o que dele resulta. Essa etapa subsidiou um momento reflexivo do professor sobre o seu trabalho documental, assim como propõe a metodologia da Investigação Reflexiva (GUEUDET; TROUCHE, 2020). Essa etapa auxiliou na realização do objetivo específico *inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor*.

Para essa etapa consideramos dois planos de aula enviados pelo professor (Anexos A e B). e duas atividades avaliativas propostas aos alunos (Anexos C e D). Para melhor compreendermos os documentos apresentados pelo professor, realizamos uma entrevista com ele sobre o trabalho documental relativo ao ensino das propriedades da potenciação com números inteiros. Esta entrevista aconteceu no mês de junho de 2022, através da aplicação de um questionário pelo Google Forms (Apêndices C e D) que foi encaminhada para o professor através do seu e-mail. Esta entrevista contemplou questões sobre metodologia e motivação das aulas; instrumentos e recursos utilizados nas aulas; e planejamento / avaliação / feedback aos alunos.

Etapa 3 – Ação de Formação - Criação colaborativa de uma aula com gamificação

A Ação de Formação consistiu num momento da pesquisa voltado para a criação de uma aula gamificada que viria a ser implementada pelo professor João (Nome fictício) em uma de suas turmas. Os encontros da Ação de Formação ocorreram de forma online pela plataforma *Google Meet*, com a participação do professor pesquisador e do professor colaborador. Os encontros foram registrados por áudio e vídeo com autorização do professor e também foi preenchido um diário de bordo, ao final de cada encontro.

A etapa 3 da Ação de formação foi dividida em três momentos: Momento 1 – Questões teóricas, Momento 2 – Questões técnicas e experimentações e Momento 3 - A proposta da aula do professor.

No primeiro momento, foi explicado ao professor o que é gamificação e foram apresentados dois exemplos de atividades gamificadas, sendo um exemplo em cada uma das plataformas (*ClassCraft* e *Google Forms*). Foi elaborado o texto de referência “Gamificação, suas perspectivas e aplicação” (Apêndice E) pelo pesquisador, para o professor, para que ele pudesse consultar durante a elaboração da proposta. Para esse texto usamos parte do texto apresentado no Capítulo 2 desta dissertação. A Ação de formação foi intitulada “Gamificação, suas perspectivas e aplicações”. No segundo momento, após a definição do objetivo da aula (revisão de conteúdos) e a plataforma escolhida (*ClassCraft*), seguimos para o acompanhamento do professor nas questões técnicas (instrumentalização) sobre a plataforma *ClassCraft*. No terceiro momento, o professor apresentou um plano de aula (Anexo E) e uma proposta de atividade gamificada a ser implementada em uma de suas aulas na turma de 9º ano A.

Esta etapa da Ação auxiliou no atendimento a três objetivos específicos da pesquisa: *identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática; inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor; apresentar como produto da pesquisa uma proposta de atividade gamificada considerando a temática da Ação de formação (propriedades de potenciação com números inteiros) e as competências profissionais necessárias a cada etapa do processo.*

Etapa 4 - Ação de Formação –Acompanhamento da implementação da aula gamificada

Nesta etapa realizamos o acompanhamento da aula do professor João na turma do 9º Ano A da escola onde atua e, a análise da implementação presencial dessa aula. Ela colaborou com a realização dos objetivos específicos: *identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática e, inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor.* Para tanto, a aula foi registrada por vídeo e o pesquisador preencheu um diário de bordo com anotações sobre a dinâmica da aula e observações para a pesquisa.

4.2.1 *Categorias de análise dos dados da pesquisa*

Nesta Seção apresentamos as categorias para análise dos dados. Para tanto, retomamos o objetivo geral de *investigar competências profissionais associadas a gamificação como recurso para aulas de Matemática*, e os objetivos específicos: *identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática e inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor*.

Como resultado temos as categorias: *competências para o ensino e recursos para o ensino*. A categoria das competências está subdividida em: *competências para ensinar com a gamificação e competências para ensinar propriedades de potência*. Para esta categoria, consideramos as dimensões: *conhecimentos, habilidades e atitudes*, baseados nos estudos de Perrenaud (2000) e Dias (2010).

A categoria dos recursos se subdivide em: *recursos materiais e esquemas de utilização dos recursos*. Para essa categoria teremos as dimensões *recursos próprios e recursos compartilhados*. Para a sua construção retomamos os conceitos de recurso e documento, assim como de esquemas e invariantes operatórios, baseados nas referências Gueudet e Trouche (2008) e Goigoux e Vergnaud (2005).

Nossa expectativa era que a primeira categoria de análise do conjunto de dados nos fornecesse resultados sobre o que é preciso conhecer, realizar e como construir uma aula sobre propriedades de potência com o recurso da gamificação. Nessa análise também foram considerados os elementos que o professor não mobiliza, expressos através das dificuldades ou erros, por exemplo. Para a segunda categoria de análise dos dados, esperávamos descobrir recursos e os usos desses recursos que apoiaram o processo de construção das competências para a aula gamificada em questão.

4.3 *Classificação da pesquisa*

Nesta seção apresentamos a classificação desta pesquisa quanto a natureza da abordagem, quanto aos objetivos e quanto aos recursos técnicos para coleta de dados (GIL, 2007). Dessa forma, classificamos nossa pesquisa como uma pesquisa de abordagem qualitativa exploratória e colaborativa, respectivamente.

Godoy (1995a, p.62) ressalta a diversidade existente entre os trabalhos qualitativos e enumera um conjunto de características essenciais capazes de identificar uma pesquisa desse tipo: (1) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; (2) o caráter descritivo; (3) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador; (4) enfoque indutivo.

Em sua maioria, os estudos qualitativos são feitos no local de origem dos dados; não impedem o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico (adequada para fenômenos claramente definidos), mas partem da suposição de que seja mais apropriado empregar a perspectiva da análise fenomenológica, quando se trata de fenômenos singulares e dotados de certo grau de ambiguidade (NEVES, 1996). Além disso, ela ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes (GODOY, 1995).

A pesquisa em questão é considerada qualitativa, pois examina evidências baseadas em registros escritos, verbais e visuais para entender um fenômeno em profundidade. Portanto, seus resultados surgem de dados empíricos, coletados de forma sistemática.

A pesquisa que apresentamos pode ser considerada uma pesquisa exploratória pois consiste inicialmente numa aproximação geral à temática para contextualizá-la e posteriormente incidir num determinado foco da referida pesquisa com maior detalhamento e profundidade (MINAYO, 1994). A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias. Esses trabalhos são conduzidos durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, em que se procura esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser adquiridas para a realização de futuras pesquisas conclusivas. Dessa forma, mesmo quando já existem conhecimentos do pesquisador sobre o assunto, a pesquisa exploratória também é útil, pois, normalmente, para um mesmo fato organizacional, pode haver inúmeras explicações alternativas, e sua utilização permitirá ao pesquisador tomar conhecimento, senão de todas, pelo menos de algumas delas (ZIKMUND, 2000).

No tocante à coleta de dados, realizamos uma pesquisa colaborativa. A pesquisa colaborativa vem sendo utilizada no sentido de ampliar a participação do pesquisador na escola. Seu objetivo maior atende à necessidade de estreitar laços entre escola e academia, promovendo resultados relacionados diretamente à prática docente (GASPAROTTO; MENEGASSI, 2016).

De acordo com Horikawa (2008, p. 27), os resultados relacionados com a prática docente vêm “contribuindo para a elaboração de novas compreensões acerca dos trabalhos realizados na instituição escolar, estabelecendo um compromisso da academia de também se engajar na busca das soluções para as problemáticas aí apresentadas”.

Na busca por aprimorar os mecanismos de entrada do pesquisador no ambiente escolar, a pesquisa colaborativa visa à intersecção entre academia e escola no sentido de promover conhecimento, autoavaliação e construção de novas práticas, por meio da ação e da reflexão, que conduzam à produção de metodologias próprias de trabalho, sustentadas por escopo teórico-metodológico adequado (BORTONI-RICARDO, 2011).

Em vez de o pesquisador inserir-se no ambiente escolar apenas para observar, dizer o que está ou não adequado, objetiva-se discutir junto ao professor a realidade de seu trabalho, as dificuldades encontradas e oferecer subsídios teórico-metodológicos para a implementação de novas práticas que ressignificam seu trabalho. Trata-se, portanto, de uma proposta de pesquisa em que todo o processo é conduzido em coparticipação entre professor e pesquisador (GASPAROTTO; MENEGASSI, 2016).

A pesquisa colaborativa no âmbito escolar é um trabalho coparticipativo de interação entre pesquisador externo e professor ou grupo de professores, num processo de estudo teórico-prático que envolve constante questionamento e teorização sobre as práticas e teorias que norteiam o trabalho docente, no sentido de compreender a realidade e construir novas ações que contribuam para melhor desenvolvimento do ensino. Dessa forma, toda a pesquisa é produzida com o professor e não sobre ele, o que é o grande diferencial. O pesquisador tem na realidade estudada o seu objeto de investigação, podendo construir conhecimento com base nesse contexto, descrevendo, explicando e também intervindo nele (BORTONI-RICARDO, 2011).

A análise da atividade dos professores, por meio de seu trabalho documental, necessita levar em consideração os seguintes elementos: a diversidade de recursos que alimentam esse trabalho e o que dele resultam; a variedade de interações (coletivas, institucionais e sociais) que influenciam esse trabalho; o tempo necessário para o desenvolvimento das gêneses documentais (GUEUDET et al, 2020). São essas as considerações epistemológicas que conduziram a ADD a desenvolver uma metodologia específica, denominada Investigação Reflexiva do trabalho documental dos professores. Essa metodologia atribui um papel

importante aos próprios professores, e se apoia em cinco princípios (GUEUDET; TROUCHE 2010, p. 27):

- Princípio de uma vasta coleção dos recursos materiais utilizados e produzidos no trabalho documental;

- Princípio para o acompanhamento de longa duração, gêneses são os processos em desenvolvimento e esquemas se desenvolvem durante longos períodos;

- Princípio do acompanhamento geral em todos os lugares, sendo dentro e fora da sala de aula, pois a sala de aula é um importante local na qual o ensino planejado é implantado, uma implantação que necessita de adaptações, de revisões e de improvisações, entretanto, uma parcela significativa do trabalho dos docentes acontece fora da sala de aula;

- Princípio do acompanhamento reflexivo no trabalho documental, na qual a visão do educador a respeito de seu próprio trabalho é requisitada amplamente;

- Princípio de confrontação, sob o ponto de vista do professor junto ao seu trabalho documental e também a materialidade desse trabalho - a materialidade é proveniente da coleção dos recursos materiais ou até mesmo de práticas do professor nas suas aulas.

A metodologia da Investigação Reflexiva permite identificar elementos nos quais o professor se apoia para desenvolver um novo recurso, como é o caso do recurso da gamificação, através da inferência dos sistemas de recursos e dos esquemas de uso já existentes para tais recursos.

Trouche et al (2020) afirmam que um envolvimento ativo por parte do professor é tido como uma necessidade prática da pesquisa, já que é ele quem possui acesso direto para seu trabalho de documentação, fornecendo uma posição reflexiva, na qual leva o professor a uma atitude introspectiva, o que às vezes torna visível o que poderia vir a serem recursos ou associações ocultos no seu sistema de recursos. Um acompanhamento em longo prazo e estreitado de trabalho de documentação de docentes necessita ser, de maneira clara, apresentado ao professor, o que realmente o pesquisador está solicitando e qual a finalidade (TROUCHE et al, 2020).

Nesta pesquisa trabalhamos em parceria com um professor de Matemática sendo que nesse tipo de pesquisa há uma prática conjunta entre o pesquisador e o professor que busca o desenvolvimento profissional por meio da reflexão e problematização da sua formação e prática, visando atender suas reais necessidades de formação.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Neste Capítulo apresentamos os dados levantados com a pesquisa e as análises dos mesmos, considerando o desenvolvimento das etapas planejadas, a saber: Etapa 1 - O professor colaborador da pesquisa; Etapa 2 – Trabalho documental prévio; Etapa 3 – Ação de Formação - Criação colaborativa de uma aula com gamificação e Etapa 4 – Ação de Formação – Acompanhamento da implementação da aula gamificada. Ao final deste Capítulo, faremos as análises dos dados, considerando as categorias de análise apresentadas no Capítulo 4.

5.1 Apresentando o professor colaborador da pesquisa (Etapa 1)

5.1.1 *Formação profissional e uso de tecnologias no ensino*

Nesta pesquisa contamos com a colaboração do professor de Matemática João (nome fictício), que atua na função de professor de Matemática em turmas do Ensino Fundamental II, Anos Finais. A escola em que o professor colaborador atua é a única da cidade em que reside. Este professor foi escolhido para participar desta pesquisa por também ser o único professor da cidade que atua nessa disciplina nesse nível de ensino.

O Professor João tem 60 anos de idade e trabalha há 28 anos na referida escola. Graduou-se em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB no ano de 1990, e desde então vem atuando na educação pública como professor de Matemática.

O professor João revela que na época de sua formação acadêmica priorizava mais a aprendizagem dos conhecimentos específicos de Matemática, o que deixou, em sua opinião, uma lacuna nas metodologias pedagógicas tão presentes na educação atual.

Nos últimos dois anos, o professor participou de três formações continuadas ofertadas pela Secretaria da Educação do Estado da Paraíba: “BNCC Matemática”; “O Professor digital” e ainda “A família e as tecnologias digitais”. Para ele, as principais motivações que o levaram a participar destas ações formativas foram o desenvolvimento de novas ideias e propósitos para o seu trabalho e ensino, as novas exigências associadas ao seu trabalho e conhecer perspectivas para tornar o seu ensino mais eficaz.

Ainda segundo o professor João, que já utilizou tecnologias em suas práticas pedagógicas, ele está disposto a utilizar novos recursos de ensino, pois afirma ser preciso inovar sempre para produzir uma educação de qualidade e prazerosa. Além disso, considerando sua

experiência com uso de tecnologias, o fator que mais compromete e dificulta o processo de ensino e aprendizagem na escola é a falta de laboratório de Matemática.

O professor também salienta que de acordo com sua experiência, o fator que mais facilita o processo ensino-aprendizagem na escola em que trabalha é o empenho e companheirismo da equipe gestora e dos professores. Para ele, a principal dificuldade dos alunos é a desmotivação com relação às atividades escolares.

Quando mencionado se ele tinha gosto por tecnologias, e como ela descreveria o seu domínio com tecnologias, ele menciona que as tecnologias são poderosas aliadas para o cotidiano e para atividades escolares. Mesmo diante de suas próprias limitações no manuseio das tecnologias, ele se diz gostar do desafio imposto para aprender mais, pois tudo que ocorrer para melhorar a sua prática é muito bem-vindo.

A sua compreensão sobre a viabilidade do uso das tecnologias para o ensino de Matemática, foi diante um olhar diferenciado para seus alunos, no intuito de motivá-los, pois eles já possuem domínio no manuseio das tecnologias disponíveis, sendo necessário, portanto, associar essas habilidades ao conhecimento escolar, contribuindo para a melhoria da prática pedagógica, possibilitando uma aprendizagem significativa, especialmente nos conteúdos de Matemática.

5.1.2 Conhecimentos prévios e interesse pela gamificação

O professor João relata ainda que conhece as Metodologias Ativas, e já ouviu falar em gamificação. Ele menciona que a gamificação pode ser uma prática benéfica, pois permite mudar a dinâmica da aula tornando o momento de aprendizagem mais interativo, proporcionando o interesse do aluno na aprendizagem. No entanto, nunca utilizou a gamificação em suas aulas e que também nunca recebeu formação específica sobre a utilização de elementos de gamificação para ensinar Matemática. De acordo com o entrevistado, ele possui interesse pela gamificação e se propôs a desenvolver a pesquisa em tela conosco.

Ao ser perguntado se já obteve algum contato com a gamificação e de que forma, o mesmo respondeu que sim através do desenvolvimento de algumas atividades lúdicas utilizando jogos de dados, cartas e algum material concreto. Neste momento, concluímos que o professor não distingue uma aprendizagem baseada em jogos da gamificação.

5.1.3 Reflexões sobre planejamento para uma aula com gamificação

O professor João escolheu uma turma sua do 9º ano do Ensino Fundamental e o conteúdo das propriedades da potenciação no conjunto dos números inteiros, para desenvolver uma proposta de aula gamificada. Para essas escolhas considerou uma sondagem rápida da aprendizagem dos alunos da turma, onde foi observado certa deficiência neste conteúdo, importante para a aprendizagem de outros conteúdos de Matemática, como funções.

O professor mencionou que o motivo da escolha da turma também se deve ao fato de os alunos já estarem um pouco amadurecidos para assimilarem a inserção de tais ferramentas e assim melhor prepará-los para o ingresso no Ensino Médio.

Sobre as suas experiências com esse conteúdo, o professor disse que já o ministrou diversas vezes, visto que o mesmo leciona Matemática há trinta anos, em turmas do Ensino Fundamental e que todos os anos ele trata desse conteúdo em sala de aula, tanto nas turmas de 9º ano, quanto nas turmas de 8º ano.

Quando perguntado sobre quais recursos ele costuma utilizar além do livro didático em suas aulas para trabalhar com esse conteúdo, o professor nos disse que mais recentemente, motivado pela situação da pandemia, ele fez uso das redes sociais, e as plataformas do *Google Meet* do *Google Classroom*.

Quando perguntado se ele possui alguma atividade ou avaliação desse conteúdo que tenha usado recentemente e se possuía um plano de aula recente para esse conteúdo que pudesse compartilhar conosco, o professor mencionou que muito dos materiais que ele dispõe ficam armazenados no seu computador. Comentou que esses materiais se encontram defasados, mas que poderia dar uma vasculhada em seus arquivos e em outra oportunidade disponibilizaria pelo menos os planos de aulas, já que as avaliações, quando se encerra o ano letivo, ele descarta para preparar outras para o próximo ano.

Quando perguntamos sobre o que ele espera dos seus alunos ao lhes propor uma aula gamificada, o professor mencionou que pela sua experiência e contato com os jovens, ele acredita que os alunos ficarão bastante motivados e interessados nesta nova metodologia.

Quanto às necessidades e dificuldades que ele imagina ter para a produção da aula com o recurso da gamificação, ele nos disse que além da falta de um laboratório de Matemática na escola, ele considera também como fragilidade a sua falta de preparo, conhecimento adequado e receio de inovar utilizando a gamificação como estratégia motivadora a fim de potencializar o aprendizado dos meus alunos.

No encerramento da entrevista, o professor quis fazer algumas considerações. Ele agradeceu pela consideração pela escolha da escola e da escolha de sua pessoa como professor colaborador. Ele acredita que esta participação vai trazer melhorias para todos. Para ele, no cenário atual, nos encontramos em um mundo desafiador. A rede a qual se encontra vinculado, oferece muitas formações, mas, gerais. Para ele faltam formações específicas como o uso de uma ferramenta específica sobre gamificação, por exemplo. Por muitas vezes ele disse que ficamos limitados em levar estes conhecimentos e práticas para a sala de aula, por isso acredita que esta parceria poderá contribuir muito para a sua prática pedagógica.

5.2 Trabalho documental para ensino das propriedades da potenciação (Etapa 2)

A Potenciação ou exponenciação é uma operação Matemática utilizada para multiplicar números iguais, ou seja, quando se deseja multiplicar um fator por ele mesmo. O algarismo a ser multiplicado é chamado de base e a quantidade de vezes é indicada no expoente. As propriedades das potências são algoritmos aplicados no estudo de potenciação de números reais. Essas propriedades são técnicas desenvolvidas com o objetivo de facilitar as operações entre os números que possuem expoentes, sendo muito úteis nas áreas de estudos da Física, Química e Biologia, além de serem também aplicadas constantemente no trabalho com notações científicas. Existem várias propriedades aplicadas quando temos divisão ou multiplicação de potências de mesma base e potência de potência. Bem como existem casos particulares estudados, como as potências de expoente um, expoente zero e expoente fracionário.

Além disso, a apresentação cuidadosa das propriedades da potenciação visa minimizar erros, e não prejudicar as próximas etapas do processo de aprendizagem dos alunos. Por esse motivo, cada propriedade deve receber atenção especial, destacando-se características, origens, exemplos e contra exemplos quando necessário. Verificar dúvidas em cada propriedade respeitando o tempo de aprendizagem de cada aluno.

Os documentos enviados pelo professor que foram analisados, são dois planos de aula (Ver nos Anexos A e B) e duas atividades avaliativas propostas aos alunos (Ver nos Anexos C e D). O primeiro plano refere-se ao uso de propriedades de potenciação e o segundo plano volta-se para as propriedades de potência para os casos de “potência de potência”, “potência de um expoente”, “potências de produto” e “potência de quociente”. A partir dos planos de aula tivemos acesso às atividades (exercícios e problemas) que não estavam no plano. Também consideraremos as entrevistas realizadas com o professor sobre tais planos de aula e atividades.

Cabe destacar que ambos os planos foram elaborados para o 9º ano do Ensino Fundamental voltados para aulas do ano de 2022 e no modo remoto, por determinações de decretos da rede estadual de ensino em decorrência da Pandemia do Covid 19.

5.2.1 Plano de aula sobre aplicação de propriedades de potenciação e atividades correlatas

O plano de aula elaborado pelo professor colaborador volta-se para uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental II, com duração de 1h e 50 min. Este plano trata de uma aula que tem por objetivo aplicar as propriedades de potenciação em potências de expoentes inteiros realizando as operações necessárias para simplificá-las. Menciona as propriedades para multiplicação de potências de mesma base, divisão de potências de mesma base e aplicação destes casos em potências de expoente negativos.

Neste plano de ensino é possível inferir que o livro didático “A conquista da Matemática”, de Dante (2019), e a plataforma Google Meet são os recursos utilizados pelo professor. Infere-se também que para o planejamento, não há menção de consulta em outros livros didáticos, sequências didáticas ou evidências de pesquisas em sites ou outro recurso que o professor tenha usado como referência. No entanto, apesar de não deixar evidente qual recurso utilizará para a avaliação de sua aula, foi possível inferir que o professor realizaria atividades

Observando a descrição da proposta da aula parece haver uma concepção de uso do livro associada a uma Matemática mais teórica do que prática ou contextualizada, e ele deixa de ser usado quando o professor decide colocar os alunos em grupo para realizar as atividades. Isso presume que o professor trabalhe apenas com métodos mais tradicionais de ensino. Além disso, infere-se que o professor utiliza o livro didático como um repertório para planejar atividades.

Da leitura do plano, também é possível inferir que os alunos já tiveram uma explicação teórica do conteúdo de potenciação, então, presumimos-consolidado o conceito de potenciação e que estavam aptos a avançarem para o momento seguinte, que seria estudar as propriedades da potenciação com números inteiros. Desta maneira, nota-se que os planos apresentados configuram uma assimilação deste conteúdo por meio de atividades a serem realizadas em aula. Vale ressaltar que o professor deixa claro que os alunos, ao realizarem as atividades, irão expor as dificuldades encontradas, mas não estabelece uma dinâmica estruturada de como essas dificuldades serão sanadas ou abordadas. Somente mediante a realização dos exercícios é que aparecerão essas dificuldades. Além disso, não fica claro também de que forma e em que momento seria utilizada a plataforma *Google Meet*, tampouco deixou claro se trabalharia com notações científicas, como a habilidade citada EF08MA01 da BNCC “Efetuar cálculos com

potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.”

Os exercícios trabalhados pelo professor em aula foram extraídos do livro didático mencionado no plano de aula do professor. As imagens da Figura 15 são de exercícios propostos em sala.

Figura 15: Exercícios aplicados durante a aula.

$$7^2 \cdot 7^3 = (7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7) = 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^5$$

Então, $7^2 \cdot 7^3 = 7^5$. Como $5 = 2 + 3$, temos $7^2 \cdot 7^3 = 7^{2+3} = 7^5$.

1. Escrever a expressão $\frac{256 \cdot 4^9}{8^7}$ na forma de uma única potência de base 2 e calcular o seu valor.

Decompondo 256, 4 e 8, temos: $256 = 2^8$, $4 = 2^2$, $8 = 2^3$.

Daí, teremos a seguinte expressão:

$$\frac{256 \cdot 4^9}{8^7} = \frac{2^8 (2^2)^9}{(2^3)^7} =$$

$$= \frac{2^8 \cdot 2^{18}}{2^{21}} = \frac{2^{26}}{2^{21}} =$$

$$= 2^5 = 32$$

Fonte: Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci (2018, p 25).

O primeiro trata da efetuação de cálculos com potências de expoentes inteiros e o segundo, das operações necessárias para simplificar as potências, onde é necessário se chegar ao resultado esperado em uma expressão.

5.2.2 Plano de aula sobre cálculos de potências com expoentes inteiros e atividades

O segundo plano de aula elaborado pelo professor colaborador também foi para uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, no ano de 2022. O objetivo da aula é “compreender e sistematizar as propriedades de potência, nos casos de “potência de potência” e “potência de um expoente” e compreender as propriedades de potência nos casos de “potências de produto” e “potência de quociente”. Traz a mesma habilidade do 8º ano EF08MA01 do plano anterior e acrescenta a habilidade EF07MA04 – “Resolver e elaborar problemas que envolvam números inteiros”. Utiliza mesmo livro didático “A conquista da Matemática”, de Dante (2019), e a plataforma Google Meet.

Os exercícios trabalhados nessa aula levaram os alunos a rever conceitos da potenciação com expoente natural diferente de zero e base real não nula, e aplicá-los para realizar cálculos, determinar valores de expressões numéricas e resolver problemas que envolvem potências. As Figuras 16 e 17 mostram exemplos de exercícios trabalhados durante a aula referente ao plano. O primeiro trata da aplicação das propriedades de multiplicação e divisão de potências. O segundo apresenta uma questão que traz um contexto de uso para as potências.

Figura 16: Exercício aplicado durante a aula.

Sabendo que $x = (5^2)^3 \cdot (5^3 : 5^2)^4$ e $y = (5^3)^2 : (5^4 \cdot 5^2)^2$, qual é a potência de 5 que representa o valor de $x : y$? 5^4

Fonte: Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci (2018, p 27).

Figura 17: Exercícios contextualizados aplicados durante a aula.

(Enem/MEC) Um dos grandes problemas da poluição dos mananciais (rios, córregos e outros) ocorre pelo hábito de jogar óleo utilizado em frituras nos encanamentos que estão interligados com o sistema de esgoto. Se isso ocorrer, cada 10 litros de óleo poderão contaminar 10 milhões (10^7) de litros de água potável.

Manual de etiqueta. Parte integrante das revistas *Veja* (ed. 2055), *Cláudia* (ed. 555), *National Geographic* (ed. 93) e *Nova Escola* (ed. 208) (adaptado).

Suponha que todas as famílias de uma cidade descartem os óleos de frituras através dos encanamentos e consumam 1000 litros de óleo em frituras por semana.

Qual seria, em litros, a quantidade de água potável contaminada por semana nessa cidade? **Alternativa e.**

- a) 10^{-2} d) 10^6
 b) 10^3 e) 10^9
 c) 10^4

Fonte: Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci (2018).

5.2.3 Avaliação da aprendizagem sobre cálculos de potências com expoentes inteiros

Após ministrar as aulas, o professor aplicou duas atividades avaliativas, para verificar a aprendizagem dos alunos. Nas atividades apresentadas (Figura18) vemos a abordagem de operações com potências como cálculo e propriedades de potências.

Figura 18: Atividades avaliativas com respostas dos alunos.

The image shows two pages of student work on power calculations. The left page contains two exercises: 01) Reduza a uma só potência (Reduce to a single power) and 02) Aplique as propriedades da potenciação (Apply the properties of exponentiation). The right page contains three exercises: 01) Aplique a propriedade de potência de potência (Apply the property of power of power), 02) Aplique as propriedades da potência de um produto e potência de um quociente (Apply the properties of the power of a product and power of a quotient), and 03) Utilizando as propriedades das potências, reduza as expressões a seguir a uma única potência (Using the properties of powers, reduce the following expressions to a single power). Both pages have handwritten solutions and scores.

Left Page (Score: 1,8):

01) Reduza a uma só potência:

- a) $(-3)^8 \cdot (-3)^2 = (-3)^{8+2} = (-3)^{10}$ ✓
- b) $(+4)^3 \cdot (+4)^2 = (4^3)^2 \cdot 4^2 = (4^6)^2 = 4^{12}$ ✓
- c) $(-5)^3 \cdot (-5)^2 = (-5)^{3+2} = (-5)^5$ ✓
- d) $(+3)^3 \cdot (+3)^2 = (3^3)^2 \cdot 3^2 = (3^6)^2 = 3^{12}$ ✓
- e) $(-2)^3 \cdot (-2)^2 = (-2)^{3+2} = (-2)^5$ ✓
- f) $(-3)^3 \cdot (-3)^2 = (-3)^{3+2} = (-3)^5$ ✓
- g) $(-9)^3 \cdot (-9)^2 = (-9)^{3+2} = (-9)^5$ ✓
- h) $(-4)^3 \cdot (-4)^2 = (-4)^{3+2} = (-4)^5$ ✓

02) Aplique as propriedades da potenciação:

- a) $a^6 \cdot a^2 = a^{6+2} = a^8$ ✓
- b) $6^{10} \cdot 6^2 = 6^{10+2} = 6^{12}$ ✓
- c) $5^3 \cdot 5^2 \cdot 5 = 5^{3+2+1} = 5^6$ ✓
- d) $5^7 \cdot 5^2 \cdot 5 = 5^{7+2+1} = 5^{10}$ ✓
- e) $4^4 \cdot 4^4 = 4^{4+4} = 4^8$ ✓
- f) $3^7 \cdot 3^2 = 3^{7+2} = 3^9$ ✓
- g) $8^4 \cdot 8 = 8^{4+1} = 8^5$ ✓
- h) $4^7 \cdot 4^3 = 4^{7+3} = 4^{10}$ ✓
- i) $3^{10} \cdot 3^5 = 3^{10+5} = 3^{15}$ ✓
- j) $\frac{3^4}{3^2} = 3^2$ ✓

Right Page (Score: 4,0):

01) Aplique a propriedade de potência de potência.

- a) $[(-4)^2]^3 = (-4)^{2 \cdot 3} = (-4)^6$ ✓
- b) $[(+5)^3]^2 = (+5)^{3 \cdot 2} = (+5)^6$ ✓
- c) $[(-3)^2]^4 = (-3)^{2 \cdot 4} = (-3)^8$ ✓
- d) $[(+2)^3]^2 = (+2)^{3 \cdot 2} = (+2)^6$ ✓
- e) $[(-7)^5]^2 = (-7)^{5 \cdot 2} = (-7)^{10}$ ✓
- f) $[(-1)^2]^3 = (-1)^{2 \cdot 3} = (-1)^6$ ✓
- g) $[(+2)^3]^2 = (+2)^{3 \cdot 2} = (+2)^6$ ✓
- h) $[(-5)^2]^3 = (-5)^{2 \cdot 3} = (-5)^6$ ✓

02) Aplique as propriedades da potência de um produto e potência de um quociente:

- a) $(6 \cdot 4)^2 = 6^2 \cdot 4^2$ ✓
- b) $(2 \cdot 4)^3 = 2^3 \cdot 4^3$ ✓
- c) $(10 : 5)^2 = 10^2 : 5^2$ ✓
- d) $(\frac{2}{3})^4 = 2^4 : 3^4$ ✓
- e) $(2 \cdot 3 \cdot 5)^4 = 2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^4$ ✓

03) Utilizando as propriedades das potências, reduza as expressões a seguir a uma única potência:

- a) $(3^4 \cdot 3^2 \cdot 3^5) =$ _____
- b) $(5^6 \cdot 5^5 \cdot 5^3) : (5^4 \cdot 5^3 \cdot 5^2) =$ _____

Fonte: Acervo pessoal do professor

Observamos nas avaliações concordância entre o conteúdo trabalhado e as habilidades requeridas. Não observamos feedback detalhado aos alunos com relação aos acertos e correção dos erros. Apenas marcações que indicam quando aluno acertou ou errou cada item proposto com base na resposta esperada. Através dos planos de aula apresentados, inferimos que o professor organiza e estimula o trabalho em equipes, mas não no momento da avaliação.

Também é possível inferir através do conjunto de documentos apresentados pelo professor, que ele domina o conhecimento e a organização dos conteúdos relacionados ao estudo da potenciação.

5.2.4 *Entrevista sobre o trabalho documental do professor*

Para melhor compreendermos os documentos apresentados pelo professor, realizamos uma entrevista com ele sobre o trabalho documental relativo ao ensino das propriedades da potenciação com números inteiros. Esta entrevista aconteceu no mês de junho de 2022, através da aplicação de um questionário pelo *Google Forms* (Apêndices C e D) que foi encaminhada para o professor através do seu e-mail. Esta entrevista contemplou questões sobre metodologia e motivação das aulas; instrumentos e recursos utilizados nas aulas; e planejamento, avaliação e feedback aos alunos.

Quanto à metodologia e motivação das aulas, pedimos ao professor que descrevesse como acontecem suas aulas sobre “propriedades da potenciação com números inteiros”, e quais estratégias de ensino foram utilizadas e como são as etapas dessa aula. De acordo com o professor, a apresentação do conteúdo ocorreu de forma expositiva, onde ele resolve alguns exemplos que permitam aos alunos compreenderem os passos que foram realizados para encontrar a solução. Além disso, o professor descreve que propõe uma série de exercícios de fixação para estimular a aprendizagem dos alunos e depois realiza a correção dos exercícios, buscando sanar as dúvidas apresentadas pela turma diante do conteúdo. Ao perguntarmos sobre quanto tempo ele faz uso dessa metodologia, o mesmo respondeu que há mais de 20 anos.

Ao ser questionado se considera suas estratégias metodológicas e recursos utilizados em suas aulas como aulas motivadoras, o professor mencionou que sim. Que se utiliza de métodos motivadores porque permite a interação da turma com o professor a qualquer momento da aula, em especial, quando ele está corrigindo os exercícios de fixação, quando acontecem as principais intervenções e questionamentos dos alunos, as quais ele atende com atenção. Entretanto, durante a entrevista, o professor deixou claro que tem consciência de que faltam ferramentas e instrumentos para tornar as suas aulas mais motivadoras.

Quanto aos Instrumentos e recursos utilizados nas aulas sobre a utilização de algum instrumento que permite mensurar o grau de motivação e satisfação dos alunos em suas aulas, o professor disse que não utiliza, apenas realiza verificações informais durante as aulas sobre a motivação e o grau de aprendizagem da turma.

Ao ser perguntado sobre quais as dificuldades em ensinar o conteúdo “propriedades da potenciação com números inteiros”, o professor respondeu que a dificuldade está em relacionar o conteúdo estudado com situações que despertem o interesse e motivação do aluno em aprender o conteúdo. Desta forma, podemos inferir que apesar de o professor acreditar que

sua aula é motivadora, ele deixa evidente, mais uma vez, a necessidade de proporcionar maior engajamento dos alunos durante suas aulas.

Sobre o uso de recursos e a frequência desse uso para o planejamento, o professor mencionou que utiliza com muita frequência o livro didático, as redes sociais, as sequências didáticas e outros planos de aula. Segundo o professor, esses recursos fazem parte da sua prática diária, considerando-os fundamentais para a realização de suas aulas.

Disse também que às vezes utiliza videoaula, sites de Matemática, banco de questões, materiais manipulativos e outros livros didáticos. De acordo com o professor, ele não tem tempo para pesquisar e elaborar o plano de aula e o material para ser aplicado, além do fato de que a escola não dispõe de equipamentos para utilização desses recursos diariamente em sala de aula. Quanto aos recursos que nunca utilizou citou softwares dinâmicos, plataformas digitais e paradidáticos, e justificou por falta de domínio nas tecnologias e também pela falta de material para o manuseio.

O professor ainda foi perguntado sobre as questões e exemplos resolvidos durante a aula de “propriedades da potenciação com números inteiros” e qual foi a fonte de pesquisa utilizada para a produção deste material. O professor confirmou o uso do livro didático de Matemática adotado “A Conquista da Matemática”, de José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci, da Editora FTD.

Quanto ao Planejamento, avaliação e Feedback relacionados aos elementos que exerceram influências (coletivas, institucionais e sociais) na elaboração de seus planos e aulas, o professor mencionou que busca sempre relacionar os objetivos com o conteúdo e metodologias a serem desenvolvidas em sala de aula, a partir de ações que permitam a assimilação do que é proposto. Também considera tanto a faixa etária dos alunos quanto as características socioculturais individuais e coletivas, levando em conta que a escola atende alunos da zona urbana e também alunos da zona rural, fator que evidencia uma grande desigualdade na aprendizagem dos conteúdos, especialmente de Matemática.

Quando perguntado sobre como o professor tratou os erros dos alunos na avaliação dessa temática, o professor respondeu que procurou identificar os erros e acertos dos estudantes a fim de perceber o progresso e as dificuldades apresentadas pela turma diante deste conteúdo. Sobre os feedbacks dos erros e acertos dos seus alunos, o professor disse que faz o feedback em sala regularmente de uma a duas vezes por semana, faz também a correção das questões apresentadas nos exercícios de fixação e na avaliação, e aproveita os momentos de correção para tirar as dúvidas apresentadas pelos alunos.

Nesta entrevista, também foi feita uma pergunta sobre as principais dificuldades dos alunos no estudo das propriedades da potenciação com números inteiros. O professor disse notar que os alunos possuem dificuldades em seguir/aplicar o algoritmo exigido para execução da propriedade proposta. Além disso, o professor percebe também que os alunos se sentem pouco motivados por conta de o conteúdo propriedades da potenciação com números inteiros ser de difícil contextualização e possuir poucas aplicações em relação com os problemas diários.

5.3 Criação colaborativa de uma aula gamificada (Etapa 3)

Inicialmente apresentamos ao professor a organização e os objetivos dos três momentos da Ação de Formação (etapas 3 e 4), através de slides *PowerPoint* (Apêndice F). Disponibilizamos ao professor o texto “Gamificação, Suas Perspectivas e Aplicação” (Apêndice E), elaborado pelo autor para dar referência ao trabalho do professor na gamificação de sua aula. Cada momento da Ação de Formação teve duração de duas horas. Os encontros aconteceram via Google Meet.

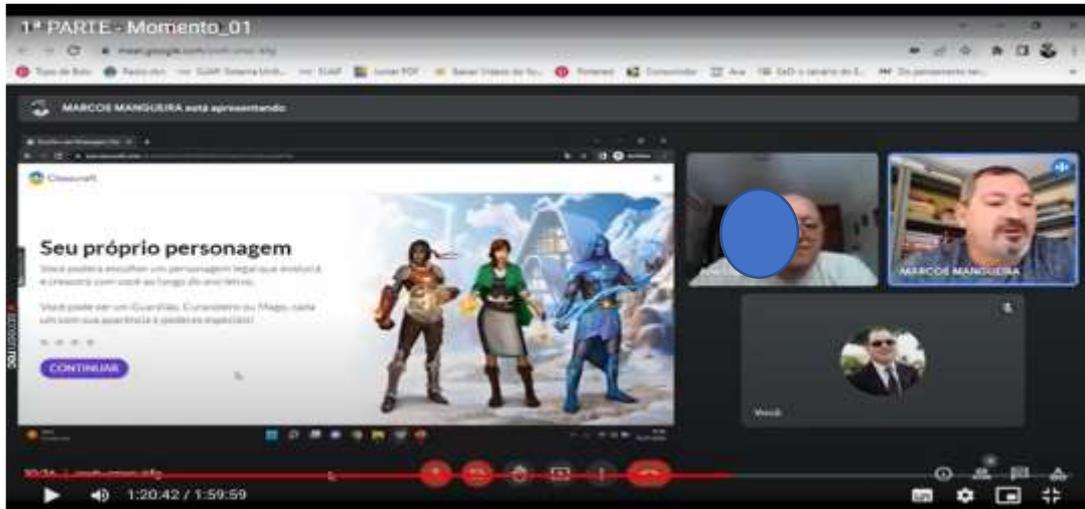
5.3.1 Momento 1 da Ação de Formação (etapa 3)– Questões teóricas

O primeiro momento desta Ação de Formação aconteceu no dia 05 de julho de 2022, através de reunião pelo Google Meet, com início às 9h00 min e duração de duas horas. De acordo com o planejado, no Momento 1 trouxemos elementos teóricos relevantes para a compreensão do que seja gamificação: as categorias de elementos da gamificação (Dinâmicas, Mecânicas e Componentes) e os principais elementos dessas categorias que podem ser usados em atividades gamificadas, proposto no modelo de Werbach e Hunter (2012). Dentro da categoria *Dinâmica*, foram apresentados os elementos: emoção, narrativa, progressão, reconhecimento e restrição. Dentro da categoria *Mecânica* foram apresentados os elementos: acaso, competição, cooperação, desafios, feedback e recompensas. E concluímos com a categoria *Componentes*, apresentando os elementos: avatares, equipes, quests (missões) e leaderboards (placares de líderes).

Em seguida, ainda no Momento 1, o professor pesquisador explorou com o professor colaborador duas atividades gamificadas para o ensino de Matemática (Figura 19). Estas

atividades foram previamente elaboradas pelo professor pesquisador e propostas através de plataformas distintas, sendo a primeira no *Google Forms* e a segunda na *ClassCraft*.

Figura 19: Professores pesquisador e colaborador discutindo atividade na *ClassCraft*.



Fonte: Acervo pessoal do professor

No Momento I o professor colaborador pôde perceber as possibilidades e potencialidades da utilização de atividades gamificadas. As propostas mencionadas foram as mesmas apresentadas no Capítulo 2 deste trabalho como exemplos de atividades gamificadas. Na sequência o professor pesquisador voltou a apresentar os slides a fim de tratar das vantagens e desvantagens de se utilizar a gamificação como recurso no ensino. Também foram apresentadas algumas perspectivas para a gamificação no ensino. Depois foram apresentadas as referências utilizadas para a elaboração da apresentação deste momento de ação de formação.

O professor João escolheu a plataforma *ClassCraft* para trabalhar propriedades de potenciação de números inteiros, justificando sua escolha pelo fato de ser uma plataforma desconhecida para ele e também por acreditar que pode chamar atenção e motivar os seus alunos para a atividade. Disse, inclusive, que pretende continuar usando este recurso em suas aulas com outros conteúdos e outras turmas também.

Achou que uma atividade de revisão seria adequada à turma, haja visto que o conteúdo de propriedades da potenciação com números inteiros, já trabalhado anteriormente com seus alunos, ainda não tinha sido satisfatoriamente compreendido. Relatou que, ao aferir as atividades feitas anteriormente (as mesmas entregues a este professor pesquisador como documentos prévios), percebeu que seus alunos ainda não atingiram os resultados esperados.

Ele disse acreditar que trazendo uma nova dinâmica e estratégia para aula, esperava que todos os alunos se sentissem mais motivados e conseguissem ter uma aprendizagem completa e satisfatória do conteúdo.

Destacamos aqui uma das falas do professor colaborador, referindo-se sobre a necessidade e importância de nós professores reinventarmos nossas metodologias de ensino e utilização de recursos tecnológicos (como a gamificação), a fim de aproximar as vivências de sala de aula com o meio social dos alunos. O professor disse: “É verdade, e quanto à situação da sala de aula hoje em dia é complicada, uma vez que nós convivemos com estes jovens com todo este conhecimento moderno, e nós professores estamos muitas vezes ligados a aquele passado. Por exemplo, se você chegar em uma sala de aula muitos professores estão trabalhando praticamente aquilo que foi vivenciado 40 anos atrás, a mesma estrutura, a mesma postura do professor, a mesma metodologia de ensino. E acredito que este problema é um dos pontos que faz com que a educação não tenha evoluído tanto, pois a gente observa que a aprendizagem de nossos alunos está defasada, uma vez que a educação como o todo não está atendendo a este anseio dos jovens e para o momento em que eles estão vivendo”.

5.3.2 *Momento 2 da Ação de Formação (etapa 3)– Questões técnicas e experimentações*

O segundo momento desta ação de formação aconteceu no dia 15 de julho de 2022, através de reunião pelo Google Meet, com início às 9h00 mim e duração, aproximada de uma hora e sessenta minutos.

Nesse momento, exemplificamos como criar uma aula gamificada sobre equações do 2º grau. Esse processo teve início com criação de uma conta no Gmail, uma conta na plataforma *ClassCraft*, depois foi criada uma turma.

A fase seguinte foi a realização das configurações de cadastramento e desbloqueio das configurações de níveis experiências e pontos funções da turma, na seguinte ordem:

- Na Introdução - “*A viagem espera*” foram configurados os tópicos: Selecione os componentes e poderes positivos; insira os nomes dos alunos e Visualização do Capítulo 1.
- No Capítulo 1 - “*Despertar Antigo*” foram configurados os tópicos: Para o relógio; Contagem regressiva; medir o volume; seletor aleatório e Visualização do Capítulo 2.

- No Capítulo 2 - “*Novos Rostos Vêm em Terra*” foram configurados os tópicos: Personagens, animais de estimação e peças de ouro; convidar os alunos a criar suas contas; Loja escolar; Mensagens; Missões e Visualização do Capítulo 3.
- No Capítulo 3 - “*Aliança Recém-nascida*” foram configurados os tópicos: Classes de personagens e seus poderes; equipes; ativar seleção de classe de personagem; eventos aleatórios; Parabéns e Visualização do Capítulo 4.
- No Capítulo 4 - “*Abrigo da Tempestade*” foram configurados os tópicos: Saúde, promessa e regeneração; selecione comportamentos e compromissos negativos; poderes baseados em jogos; ferramentas de classe com saúde; Revisão da formação; conversor de notas e Que aventura espera agora?

A próxima fase foi a criação da primeira missão da turma. Nesta missão, logo na Introdução apresentou-se a narrativa de que o “Grande Mestre” (o professor) estava em perigo e aprisionado numa caverna tenebrosa, e que o jogador (o aluno), seguidor do grande mestre, poderia ajudar o seu mentor a se libertar de tamanho embaraço. Para tanto, o jogador precisava cumprir quatro importantes tarefas a fim de ganhar 1.000 XP (mil pontos de experiência).

Na primeira tarefa, denominada de “Aprenda sobre equação do 2º grau”, o jogador poderia conquistar seus primeiros 200 XP (duzentos pontos de experiência). Para tanto ele precisaria assistir a um vídeo, cujo link estava postado na página do layout da missão, e em seguida ele (o jogador) precisaria fazer um comentário no tópico “Discussão” sobre o que ele acabara de aprender ao assistir ao vídeo.

A segunda tarefa, denominada de “Praticar”, iniciava-se com um feedback parabenizando o jogador pela conquista dos seus 200 XP (duzentos pontos de experiência) conquistados na missão anterior. Já para concluir esta importante tarefa e conquistar mais 300 XP (trezentos pontos de experiência), o fiel jogador precisaria clicar no botão cujo link fazia o download de um arquivo em PDF. Ao abrir o arquivo, o jogador (aluno) precisaria resolver a lista de exercício descrita no documento. Em seguida, o aluno precisaria entregar (pessoalmente, escrito ou em foto pelo WhatsApp) ao professor. Nesta tarefa (atividade) o professor fez a correção das respostas do aluno e deu um feedback imediato (se ele atingiu a meta de acertos e pode avançar em sua jornada ou se precisa refazer algumas das questões a fim de conseguir atingir a meta de 70% de acertos).

A terceira tarefa, denominada de “Reveja o grande livro”, iniciava-se com o feedback parabenizando o jogador por já ter acumulado 500 XP e em seguida tratava a história desse

novo passo que o jogador precisava cumprir, rumo ao salvamento do grande mestre. Na terceira tarefa o jogador precisaria ir ao livro didático (em determinada página) e ler uma história sobre equação do segundo grau (esta história abordava o surgimento, história e aplicações dessas equações no cotidiano). Em seguida, o jogador precisaria, juntamente com sua equipe, gravar um pequeno vídeo de até cinco minutos sobre esta temática e enviar para o professor. Caso cumprissem a missão com sucesso, o jogador ganharia mais 250 XP (duzentos e cinquenta pontos de experiência). Ao receber o vídeo (por WhatsApp), o professor liberaria a próxima tarefa na plataforma para que o jogador pudesse continuar a sua jornada.

A quarta tarefa denominada de "Demonstrar o que você aprendeu", como todas as anteriores, iniciava-se com o feedback parabenizando o jogador pelo acúmulo de 750 XP. Para o jogador ganhar 250 XP e conseguir salvar o grande mestre, precisaria atravessar uma ponte balançante (a imagem da ponte fazia parte do cenário em que o jogador estava inserido na plataforma *ClassCraft*). Para conseguir atravessar esta perigosa ponte ele teria de retomar seu caderno e revisar o conteúdo de equação do segundo grau estudado em uma data específica. Feito isto, o jogador estaria apto a clicar no link da tarefa. Este link remetia o jogador para a plataforma Word Wall, local em que o aluno se identificaria com seu nome e participaria de um Quiz sobre o conteúdo estudado.

Ao completar o *Quiz* com pontuação mínima de 70% de acerto, o jogador receberia a sua pontuação e completaria a aquisição dos 1.000 XP necessários para salvar o grande mestre que se encontrava preso numa caverna do outro lado da ponte balançante. Vale lembrar que o *Quiz* proposto na plataforma Word Wall dá ao jogador feedbacks imediatos sobre os acertos e progressos do aluno. Completadas as quatro tarefas e com os 1.000 XP (mil pontos de experiência), o jogador é remetido à última página da missão a fim de receber sua recompensa, salvar o grande mestre e ser parabenizado pelo notável feito.

Para fazermos a experimentação na perspectiva de aluno, o professor pesquisador gerou o código de acesso do aluno e compartilhou com o professor João através do chat da plataforma Google Meet. De posse do código de acesso, o professor colaborador adentrou na sala 9º Ano e teve acesso à atividade recém criada.

O professor colaborador compartilhou (via Meet) a tela de seu computador e realizou na qualidade de aluno, a atividade gamificada recém criada. Este passo foi de interação, pois pudemos vivenciar todas as etapas e atividades propostas aos alunos daquela turma. Então, como aluno, pudemos escolher o avatar (o escolhido foi o Guerreiro), ver a narrativa, receber os comandos e feedbacks de cada atividade postada pelo professor.

Ao concluirmos com sucesso a missão, o jogador (aluno) “salvou” o grande mestre (objetivo principal da missão). Em seguida verificamos a contabilidade da pontuação e fizemos a atualização de nível do jogador (avatar Guerreiro) na plataforma, comprando um animal de estimação (pet) e recebendo do grande mestre (o professor) o seu certificado da conclusão daquela missão. Este certificado pode ser usado pelo aluno para trocar por benefícios no mundo real (sala de aula).

Na condição de aluno, o professor João disse ter sentido dificuldade com o domínio no manuseio dos recursos e configuração da plataforma *ClassCraft*. Por exemplo, ao fazer login, localizar no mapa onde estava posta a missão, iniciar a missão, acompanhar seus resultados e progressos, responder atividades lá propostas, bem como interagir dentro da plataforma com seus colegas e com o professor que propôs a atividade. O professor afirmou estar preocupado com o bom desenvolvimento e fluidez da aula de revisão de propriedades da potenciação, pois ele acreditava que seus alunos também enfrentariam estas mesmas limitações quando tivessem em seu primeiro contato com a plataforma *ClassCraft*.

O professor João disse sentir-se motivado a propor uma “aula treino” sobre revisão de equação do segundo grau para que seus alunos pudessem vivenciar suas primeiras experiências com a *ClassCraft* e familiarizarem-se com a ferramenta. Sobre a criação deste momento, o professor pesquisador disse ser favorável e concordou com a iniciativa do professor João, embora não estivesse programada essa etapa na pesquisa.

Destacamos que em outro dia, em um momento fora da Ação de Formação, fomos procurados pelo professor para auxiliá-lo com algumas dificuldades na criação da “aula treino” de revisão sobre equação do segundo grau. O professor João gostaria de saber como criar e disponibilizar na descrição da narrativa de uma atividade ou missão, um botão “CLIQUE AQUI” com hiperlink para acesso a um determinado conteúdo externo à plataforma *ClassCraft* (Ex.: vídeo do Youtube, arquivo em PDF ou guia do google Forms).

Outra solicitação do professor João foi como configurar o hiperlink, botão “CLIQUE AQUI”, de modo que o novo conteúdo fosse aberto e apresentado em uma nova página (nova guia), não se sobrepondo à página que continha a atividade proposta na plataforma *ClassCraft*. Respondemos a essas dúvidas o que permitiu a construção de uma aula gamificada “treino” seguindo as orientações dadas no encontro presencial. Essa aula foi realizada com os alunos. Não tivemos acesso a essa aula gamificada.

Terminada a experimentação da plataforma, o professor pesquisador deu início aos últimos informes para o professor colaborador. O professor foi orientado, após o estudo das funcionalidades da plataforma escolhida (*ClassCraft*), a elaborar um plano de aula e uma

atividade gamificada para o conteúdo de Propriedades da potenciação com expoente inteiro, com vistas a atender as necessidades do momento de revisão deste conteúdo para sua turma de 9º ano A. Esse plano de aula e a proposta da atividade gamificada seriam apresentados pelo professor no encontro seguinte, no Momento 3 da Ação de Formação.

5.3.3 Momento 3 da Ação de Formação (etapa 3)– A proposta da aula do professor João

O terceiro momento desta Ação de Formação aconteceu no dia 27 de julho de 2022, através de reunião pelo Google Meet, com início às 10h 15min e duração de aproximadamente uma hora.

O objetivo deste momento foi conhecer a proposta do professor colaborador para a aula gamificada que ele pretendia desenvolver durante a aula de intervenção na turma de 9º ano. Para tanto, pedimos que ele nos apresentasse o plano de aula e a proposta na plataforma, bem como definisse data e hora da aula de intervenção.

O primeiro documento apresentado pelo professor João foi o plano de aula (Anexo E). A estrutura do plano de ensino com a gamificação apresentava a mesma estrutura dos planos anteriores socializados pelo professor. A sua proposta foi para duas aulas de 50 minutos sobre o conteúdo de multiplicação e divisão de potências de mesma base. Em seu plano de aula, o professor considerou a habilidade da BNCC (EF08MA01) – “Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica”.

A aula teve como objetivo geral retomar o estudo das propriedades de potência (multiplicação e divisão de potências) com números inteiros. Além da plataforma *ClassCraft*, o professor indicou no seu plano o uso dos recursos: Quadro branco; Pincel, Apagador, Livro didático, Plataforma do Google Meet, Computador, Celular, Projetor de imagens, WhatsApp, Site gerador de equipes aleatórias, Plataforma *ClassCraft*, Plataforma Word Wall, Google Forms e Youtube. Nas referências do plano indicou o uso do mesmo livro didático dos planos de aula enviados por ele em etapas anteriores dessa pesquisa.

No seu plano também indicou como a avaliação da aprendizagem seria feita. Ele planejou uma avaliação contínua com feedbacks em cada etapa. Também propôs um questionário no Google Forms, com questões sobre a motivação, interesse e engajamento dos alunos no percurso da atividade após a realização da mesma.

No que diz respeito à sua proposta, ele apresentou uma breve descrição escrita da atividade (Anexo F). Em seguida o professor abriu a plataforma *ClassCraft* e apresentou

detalhadamente a sua proposta de atividade “O misterioso poder da chave perdida”, destacando os pontos apresentados em seguida.

Na **Introdução da atividade** trouxe a narrativa do grande mago Mathematicus: “Era uma vez o grande mago Mathematicus que estava misturando números em forma de potências em seu laboratório e vomitando gases roxos nocivos em todos os lugares. Quando descobriu que podia fazer mais do que multiplicar os números e que poderia fazer operações incríveis com as potências, as propriedades”. Nesta narrativa o jogador (aluno) era convidado a sua primeira missão, que era desbloquear o poder das propriedades das potências, conquistar 1.000 XP (Mil pontos de experiência) e receber como prêmio a chave para entender a poderosa sabedoria antiga do grande mago Mathematicus (Figura 20).

Figura 20: Introdução da atividade – Plataforma *ClassCraft*



Fonte: Acervo pessoal do professor

Lição 1 – Produto de potências de mesma base – Para cumprir esta lição, o jogador (aluno) precisaria primeiro assistir a um vídeo (<https://youtu.be/MJTENk-wz4A>) para revisar a propriedade de produto de potências de mesma base. Em seguida, para conquistar os primeiros 300 XP (trezentos pontos de experiência), ele deveria ir livro didático para responder duas questões (9ª e 10ª da página 31), que tratavam sobre esta propriedade. (Figura 21).

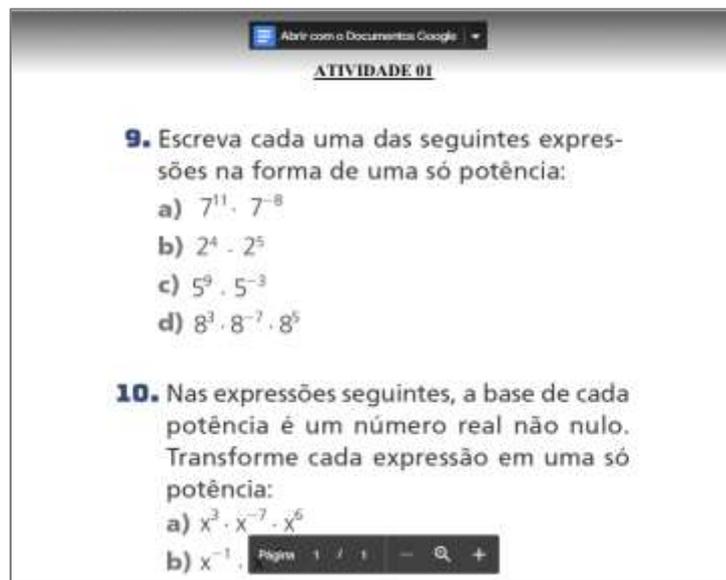
Figura 21: Primeira lição da missão – Plataforma *ClassCraft*



Fonte: Acervo pessoal do professor

O professor teve o cuidado de colocar em seu drive e disponibilizar na lição 1, o link <https://drive.google.com/file/d/1UVcXln3YICL1fP93t74kZUrXBodouR23/view> para um documento que continha as questões do livro. Assim, alunos que estivessem sem o livro didático naquele momento, poderiam acessar as questões e responder ao que lhes estava sendo solicitado (Figura 22).

Figura 22: Primeira lição da missão – Documento em PDF no Google Drive



Fonte: Acervo pessoal do professor

Depois de responder as duas questões, o aluno deveria enviar uma foto de suas respostas ou mesmo mostrar seu caderno com suas respostas ao professor para poder ser remetido para a segunda lição na plataforma *ClassCraft*. Para o aluno ter direito a progredir para a segunda lição, ele precisaria ter 60% de acerto nos itens da tarefa, daí a necessidade de apresentar ao

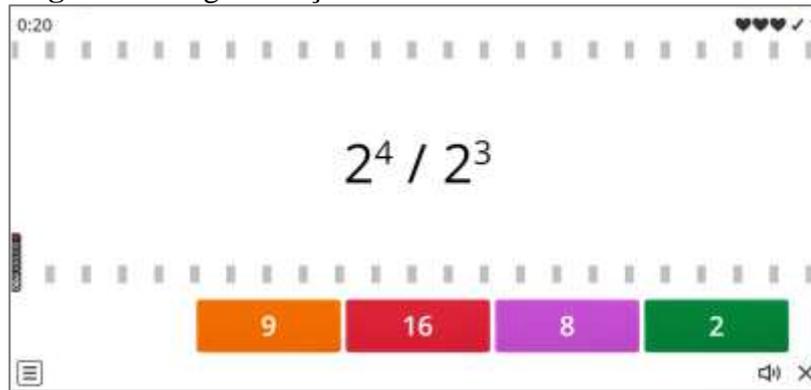
professor de imediato as suas respostas. Caso o aluno não obtivesse de imediato essa meta, o professor poderia dar um feedback objetivo ao aluno para que ele pudesse ter a oportunidade de refazer sua atividade e cumprir com sucesso a lição.

Lição 2 – Quociente de potências de mesma base – Na história desta lição o jogador (aluno) receberia um feedback de parabéns por ter cumprido com sucesso a lição 1. Em seguida a narrativa levaria o jogador a compreender que era a hora de aprofundar seu conhecimento e ganhar mais 300 XP (trezentos pontos de experiência) e que a sabedoria antiga e poderosa do grande mago Mathematicus aguardaria o seu esforço e dedicação. Para tanto, primeiro ele deveria assistir ao vídeo <https://youtu.be/t3YTDvR8FPw> que tratava de revisão da propriedade quociente de potências de mesma base (Figura 23) e, em seguida, como tarefa 1, ele precisaria acessar a atividade <https://wordwall.net/play/34450/609/628> e resolver a divisão de potências (Figura 24) disponível na plataforma Word Wall. Por fim, identificar e concluir com sucesso (mínimo de acerto 60%) a tarefa.

Figura 23: Segunda lição da missão – Plataforma *ClassCraft*

Fonte: Acervo pessoal do professor

Figura 24: Segunda lição da missão – Plataforma Word Wall



Fonte: Acervo pessoal do professor

A atividade postada na plataforma Word Wall se tratava de um Quiz interativo em que a própria plataforma enviaria feedbacks instantâneos e estimularia a progressão do jogador. Depois que o aluno concluísse a tarefa 2, o professor receberia em seu perfil da plataforma Word Wall o desempenho do aluno e liberaria na plataforma *ClassCraft* a terceira lição para o jogador (aluno) prosseguir em sua missão, rumo ao pico da montanha.

Lição 3 – O que você achou dessa experiência? – Nesta lição, inicialmente o aluno receberia um feedback de incentivo por já ter acumulado 600 XP (seiscentos pontos de experiência) e em seguida lhe seria dito que esta era sua última tarefa rumo a vitória, a qual jogador (aluno) conquistaria 400 XP (quatrocentos pontos de experiência). Para tanto, o jogador deveria acessar o link <https://forms.gle/2riTey3Hk8EmTjGX6> (Figura 25) que o remeteria a um questionário do Google Forms.

Figura 25: Terceira lição da missão – Plataforma Google Forms.

 A screenshot of a Google Form titled "O GRANDE MESTRE QUER SABER". The header features an image of six characters in various costumes. Below the title, the text reads "Responda honestamente ao questionário" and "Obs. Não há respostas erradas!". The form is associated with the email "alicedmangueiraalves@gmail.com" and the name "Alicia Costa". A red asterisk indicates a required question: "1*) - Qual é seu nome?". Below the question is a text input field with the placeholder "Sua resposta".

Fonte: Acervo pessoal do professor

O questionário tratava de uma avaliação a ser feita pelo aluno sobre a própria atividade gamificada e sua atuação. Nela, o aluno responderia questões de múltipla escolha do tipo: houve motivação para este tipo de atividade; se o aluno gostaria ou não que atividades como estas pudessem acontecer com mais frequência nas aulas de Matemática; se o aluno desejava ou não que outros professores também pudessem utilizar deste recurso em suas aulas e ainda, se ele acreditava, ou não, que atividades como estas incentivavam os alunos a serem mais estudiosos e comprometidos. Cumprida a lição 3, o aluno progrediria para a conclusão da missão: O Pico da Realidade.

Na **Conclusão da missão: O Pico da Realidade**, o aluno receberia a mensagem de parabéns por ter cumprido com êxito toda a missão “O misterioso poder da chave perdida”. Na narrativa, o velho sorriria, acenaria com a cabeça em aprovação e com um estalo agudo, desapareceria do pico. Em seu lugar o jogador (aluno) encontraria uma chave de ouro que seria mais do que um símbolo de sucesso por ter chegado ao topo do pico da montanha mais alta.

O jogador seria informado que a chave teria a capacidade de desbloquear novas e incríveis magias Matemáticas que o ajudariam em suas futuras missões. O jogador receberia os 1.000 XP (Mil pontos de experiência), com os quais poderia atualizar seu avatar e compraria um animal de estimação, escudo, roupa nova ou mesmo uma arma mais potente que poderiam usar nas próximas aventuras. (Figura 26). Por fim, o professor faria a entrega do certificado de conclusão da missão ao jogador, para que este pudesse obter benefícios no mundo real (sala de aula).

Figura 26: Conclusão da missão: O Pico da Realidade – Plataforma *ClassCraft*.



Fonte: Acervo pessoal do professor

Desta forma, inferimos que a estrutura da proposta da tarefa gamificada trazida pelo professor colaborador se assemelhou àquela apresentada no segundo momento da Ação de formação. Portanto, não aconteceu nenhuma interferência, contribuição ou comentário relativo a ajuste na proposta do colaborador. Por fim, perguntamos ao professor João se ele havia pensado em algum benefício que os alunos pudessem obter no mundo real. Ele disse que pensava em premiar os alunos que concluíssem com sucesso toda a missão com uma caixa de chocolate a ser dividida em sala de aula. Concluímos este momento definindo que a aula de intervenção aconteceria na segunda semana de agosto de 2022 e com os agradecimentos mútuos.

5.4 Acompanhamento da implementação da aula gamificada (Etapa 4)

A aula de intervenção aconteceu na turma de 9º Ano A no dia 30 de agosto de 2022, teve início às 9h e 30min e duração de uma hora e quarenta minutos (duas aulas germinadas de cinquenta minutos cada). A turma era composta de 14 alunos e a aula ocorreu na sala de aula equipada com computador e data show. Já os alunos fizeram uso dos seus respectivos celulares conectados à internet. O professor João explicou aos alunos que aquele momento seria gravado com um celular, pois aquela aula fazia parte de uma pesquisa em que ele estaria colaborando com o pesquisador.

Na sequência, o professor colaborador fez uma retomada do conteúdo das propriedades da potenciação com números inteiros, a partir de explanação sobre as propriedades da potenciação (produto e quociente de potências de mesma base) usando o quadro para apresentar e resolver alguns exemplos. Em seguida, propôs uma revisão daquele conteúdo através de uma “aventura” na plataforma *ClassCraft*. Vale lembrar que o professor colaborador, antes dessa aula, já havia usado a plataforma *ClassCraft* com os alunos desta turma, a fim de familiarizá-los com este recurso e ter algum conhecimento prévio sobre a plataforma. Essa atividade foi planejada para revisão do conteúdo de equações do 2º grau.

Após uma introdução sobre a “aventura”, convidou todos para participarem de uma narrativa (O Misterioso Poder da Chave Perdida) onde iriam acontecer desafios, trabalho em equipe, disputas, avatares, muitas emoções e recompensas, dentre outros elementos de jogos que podem ser aplicados em atividades gamificadas. Perguntou se os alunos topariam “embarcar” nessa nova experiência, e os alunos concordaram no mesmo momento.

O momento seguinte se deu quando o professor João, usando um computador e projetor de imagens (Data Show), acessou o site <https://app-sorteos.com/pt/apps/gerador-equipipes->

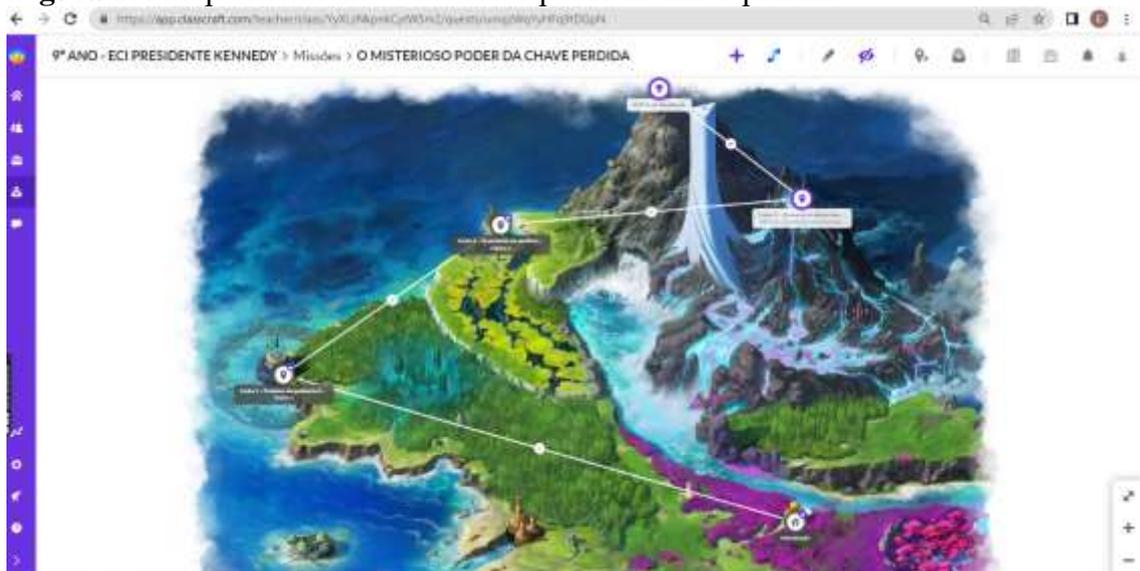
aleatórios (site criador de equipes e grupos aleatórios) para dividir os alunos presentes em equipes de até três membros.

O professor colaborador mencionou um grupo no WhatsApp (para ele e os alunos da turma) com o nome “*ClassCraft 9ºAno*”. A finalidade daquele canal foi disponibilizar aos alunos um “espaço de discussão” em que pudessem interagir entre si, bem como apresentarem e tirarem dúvidas sobre a configuração e utilização da plataforma *ClassCraft*. De acordo com o professor João, outro objetivo deste grupo de WhatsApp, foi manter os alunos ativos nas missões através de mensagens de incentivo e feedbacks. Além disso, o professor disse ainda ter postado um vídeo no grupo do WhatsApp, o qual também explicava como configurar o perfil do aluno, para que cada aluno em sala ou em casa pudesse fazer isto.

Em seguida o professor colaborador distribuiu para os alunos os *logins* e códigos de acesso de cada um, para que eles pudessem acessar ao “mundo” em que as missões iriam acontecer. Em sua fala, o professor lembrou que cada aluno já tinha o seu perfil na plataforma configurado e inclusive com seu avatar formalizado desde a última aula onde foi apresentada a plataforma aos alunos.

No momento seguinte, o professor apresentou para a turma o mapa (Figura 27), onde iriam acontecer as missões. Neste momento, o professor usou uma imagem do mapa em que as missões estavam postas e um organograma com um esquema de como a distribuição das missões foi feita.

Figura 27: Mapa da missão “Misterioso poder da chave perdida.”



Fonte: Acervo pessoal do professor

Na sequência, o professor detalhou a introdução da primeira missão para os alunos, que precisariam acessar e seguir o passo a passo para concluir aquela etapa e continuar para a etapa (Lição) seguinte.

O professor orientou os alunos a se organizarem em suas equipes e acessarem o *ClassCraft* em seus celulares para darem início à jornada da primeira tarefa na plataforma. Aqui é importante destacar que durante todo o processo de todas as tarefas realizadas pelos alunos em sala de aula, o professor acompanhou as equipes de perto, dando-lhes orientações e dicas de como executar aquela missão e prosseguir na narrativa da atividade. Assim, os alunos puderam acessar e realizar as atividades da missão sem muita dificuldade.

Alguns alunos conseguiram completar todas as tarefas propostas. Contudo, o tempo das duas aulas não foi suficiente para que todos os alunos tivessem completado a última tarefa proposta (Lição 3 – O que você achou dessa experiência?) na plataforma. O professor João explicou aos alunos que devido à necessidade de encerrar a aula naquele momento, os alunos deveriam dar continuidade à missão (O Mistério da chave perdida) quando estivessem em casa e que as suas respostas e resultados seriam aferidos pelo professor através da própria plataforma e que a partir destes resultados concederia as bonificações acordadas previamente em sala.

É importante relatar também que, por motivo de força maior, três alunos da sala não estavam presentes fisicamente nesta aula, mas estes alunos participaram da atividade (missão) em tempo real e de casa, uma vez que o professor acordou com eles o horário de início da aula e que os mesmos se comprometeram a efetivarem a missão no horário de aula combinado.

5.5 Análise dos dados levantados e resultados da pesquisa

Na primeira etapa da pesquisa apresentamos o professor de Matemática colaborador da nossa pesquisa. O professor João tem mais de 30 anos de docência e tem bastante experiência com o ensino das propriedades de potências de números inteiros. Apesar desse fato, sentia-se instigado a motivar seus alunos do 9º ano para a aprendizagem desse conteúdo, visto que sua avaliação indicava que os alunos ainda não haviam desenvolvido as habilidades esperadas. Apesar do pouco conhecimento sobre a gamificação, o professor acreditava que ela poderia ser responsável por dinamizar e motivar as aulas, assim como fazem os jogos educacionais. Entre os recursos que geralmente utilizava para ensinar, ele destacou o livro didático. Outros recursos como *Google Meet*, *Google Classroom*, *Google Forms* e *Wordwall* vieram a compor seu sistema de recursos a partir de 2020, com o ensino remoto emergencial empregado nas escolas.

Para o professor João, preparar uma aula gamificada sobre propriedades de potência era um desafio que o fazia refletir sobre os conhecimentos prévios e habilidades necessárias voltados para o uso de tecnologias. Dessa forma, a Ação de formação configurou-se com uma situação nova para o professor.

De acordo com Perrenoud (1999), os conhecimentos são considerados ferramentas a serem mobilizadas conforme as necessidades, visando resolver determinadas situações-problema apresentadas na escola, no trabalho e fora dele. Neste caso em especial, a Ação de formação se configurava como um momento onde conhecimentos, experiências e esquemas eram mobilizados e faziam parte de um processo sistemático em que o professor aprenderia a ser e a desenvolver competências profissionais.

A partir da pesquisa com o professor, inferimos que um professor precisa, antes de mais nada, estabelecer um objetivo de aprendizagem, conhecer informática e fazer uso da Internet e plataformas gamificadas; ter conhecimentos sobre jogos e seus componentes integrar múltiplos conhecimentos sobre mecânica de jogos ter domínio do conteúdo que se deseja gamificar e principalmente, saber mediar aulas por meios de tecnologia. Além disso, será necessário considerar as principais dificuldades dos alunos com os recursos a serem utilizados, criar uma atmosfera favorável ao desenvolvimento da atividade e estimular o estudante a testar inúmeras possibilidades, sem se preocupar com erros.

A segunda etapa da pesquisa tratou do trabalho documental do professor João. O estudo sobre o trabalho documental nos revelou conhecimentos e habilidades, recursos e esquemas associados à classe de situação (GOIGOUX; VERGNAUD, 2005, p.7) “planejar uma sobre propriedades de potências”. Observando os documentos compartilhados (os dois planos de aula, as atividades propostas para a aula e as duas avaliações) inferimos que o professor, para esse conteúdo especificamente, trabalhou com um método mais tradicional de ensino e de avaliação, no modelo definição, exemplo e exercícios (aplicação dos algoritmos das propriedades). Além disso, inferimos também que o professor utiliza o livro didático como um recurso para planejar as aulas e as atividades propostas.

Através do conjunto de documentos apresentados pelo professor e sua experiência com a temática das aulas, inferimos que ele tem conhecimento do conteúdo e de como ele está organizado no currículo escolar. Também demonstrou conhecimento das dificuldades dos alunos em seguir/aplicar o algoritmo exigido para execução da propriedade proposta. Ao refletir sobre sua prática, ele disse que faz uso da mesma metodologia para o ensino das propriedades da potenciação há mais de 20 anos e que faltam ferramentas e instrumentos para tornar as suas

aulas mais motivadoras. Considera o conteúdo de difícil contextualização e com poucas aplicações em problemas cotidianos.

Na terceira etapa da pesquisa, iniciamos a Ação de Formação a partir de questões teóricas sobre gamificação. Nesse primeiro momento apresentamos a gamificação a partir das categorias e elementos propostos no modelo de Werbach e Hunter (2012). Acreditamos que para planejar uma aula com gamificação é preciso, antes de tudo, compreender esse conceito e diferenciar uma atividade gamificada de um jogo (DETERDING et al., 2011; KRATH et al., 2021). Além de reconhecer algumas das possibilidades e limitações da gamificação no ensino, entendemos que esses conhecimentos teóricos compõem competências profissionais necessárias para o planejamento de aulas gamificadas.

Nesse primeiro contato houve uma apresentação e exploração de dois exemplos de atividades gamificadas nas plataformas *ClassCraft* e *Google Forms* sobre *triângulos e razão áurea*, respectivamente. Ainda foi possível ao professor experimentar as plataformas com perfil de aluno testando suas ferramentas. Essa apresentação permitiu ao professor fazer reflexões sobre a prática pedagógica de professores que possuem bastante tempo de carreira profissional. Destacou, por exemplo, a necessidade de professores reverem e acompanharem o surgimento das novas propostas e ferramentas de ensino que estão presentes nos contextos dos seus alunos.

Para a criação da aula gamificada, o professor colaborador escolheu a plataforma *ClassCraft* por ser um recurso que ele não conhecia. Novamente, observamos uma postura profissional voltada para descobertas e desafios. Nesse momento, iniciamos a criação de uma aula gamificada sobre equações do 2º grau para ilustrar todo o processo na plataforma escolhida. Questões técnicas e configurações de uso foram resolvidas juntamente conosco. Também foram criados exemplos de tarefas (missões) com a integração de outros recursos como vídeos, listas de exercícios, livro didático, *Quiz* na plataforma *Word Wall* disponibilizados através de links com possibilidades de envio das respostas por fotografias via aplicativo *WhatsApp*.

Essa mesma aula gamificada serviu ao professor para criar uma aula “treino” para seus alunos sobre as ferramentas da plataforma. Nesse sentido, verificamos que o professor, ao realizar essa aula teste, também colocou em prática os conhecimentos obtidos na Ação de Formação. Este momento pode ser caracterizado, segundo a ADD (GUEDEUT; TROUCHE, 2000), como um momento de gênese instrumental, onde o professor se instrumentaliza com o recurso da gamificação e, ao mesmo tempo, é instrumentalizado por ela. De fato, identificamos nessa etapa competências técnicas de uso dos recursos mobilizados.

No terceiro momento o professor colaborador apresentou a sua proposta de aula gamificada sobre propriedade de potências. Analisando o plano de aula e a proposta na plataforma *ClassCraft*, identificamos como recursos antigos os planos de aula, o livro didático e alguns exercícios desse mesmo livro. Eles foram usados exatamente para as mesmas funções na aula gamificada. Entre os recursos novos, embora conhecidos do professor, destacamos o uso de vídeos da plataforma Youtube, Wordwall e Google *Forms*. A plataforma *ClassCraft* foi o único recurso que era totalmente desconhecido pelo professor anteriormente à Ação de Formação.

O professor João montou a narrativa da aula e propôs exercícios baseados nas dificuldades que os alunos tinham sobre o conteúdo. Criou estratégias e personagens na plataforma para os alunos “atuarem em missões” no contexto da narrativa, e por fim, fez uso dos recursos de recompensa e feedbacks. Sobre a estrutura da tarefa gamificada, nota-se que ela se assemelhou com aquela apresentada no segundo momento da Ação de Formação. As semelhanças devem-se ao uso de lições, uso de vídeos, lista de exercícios, questionário e envio de respostas por WhatsApp. Vimos que esses recursos passaram por fases de apropriações, de transformações, de combinações e de adaptações pelo professor. Inferimos ainda que essa nova organização didática pode vir a ser um novo esquema de ensino do professor, pois ele mesmo já mencionou utilizar a gamificação em outras situações de ensino.

Embora a atividade gamificada fosse um novo recurso de ensino, consideramos que ela se configurou como outra forma de revisar o conteúdo, de acompanhar o processo de resolução das questões Matemáticas e de motivar os alunos para o estudo das propriedades da potenciação. O professor mobilizou antigos esquemas de ensino construídos ao longo do tempo, com aulas seguindo a sequência definição, exemplos e exercícios. Esquemas antigos de acompanhamento da aprendizagem e avaliação também foram mobilizados para a nova proposta de ensino, quando o professor verificou e corrigiu as respostas dos alunos na plataforma ou nos registros fotográficos enviados.

Na última etapa da pesquisa, foi possível perceber competências profissionais desenvolvidas na implementação da aula gamificada. De fato, o professor João demonstrou ter conhecimentos sobre jogos, sobre elementos de gamificação, uso de informática e uso da plataforma *ClassCraft*. Ainda percebemos que o professor estabeleceu tarefas individuais e delegou responsabilidades aos integrantes das equipes de alunos, além de propor desafios coerentes com as competências que ele esperava que os alunos desenvolvessem durante a aula gamificada.

Como resultado das análises feitas, organizamos e sintetizamos os principais resultados da pesquisa nos Quadros 6 e 7 a seguir. Eles representam os resultados que emergiram dos estudos prévios, mas principalmente, das interações com o professor João.

Quadro 6: Competências docentes para uma aula de Matemática na proposta da gamificação

Categoria 1 - Competências para o ensino			
Dimensões das subcategorias	<i>Conhecimento</i>	<i>Habilidades</i>	<i>Atitudes</i>
Aula com Gamificação	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer conceitos e elementos da gamificação (Dinâmicas, Mecânicas e Componentes); - Conhecer plataformas para criação da atividade gamificada; - Conhecer quais vantagens a gamificação oferece em relação ao ensino aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer informática e fazer uso da internet e plataformas gamificadas; - Ter conhecimentos sobre jogos e seus componentes; - Integrar múltiplos conhecimentos sobre mecânica de jogos; - Mediar aulas por meio de tecnologia; - Criar desafios coerentes com as competências que se espera que o estudante desenvolva durante a aula gamificada; - Estimular o estudante a testar inúmeras possibilidades, sem se preocupar com erros; - Estabelecer tarefas individuais e delegar responsabilidades entre os integrantes da equipe; - Criar links da plataforma para outras páginas 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar o conhecimento dos alunos em relação a gamificação antes da aula; - Fazer uma aula de preparação para o uso da plataforma pelos alunos, caso seja necessário; - Verificar as dúvidas que os alunos têm em relação a atividade gamificada. - Fazer um planejamento da aula com foco nos alunos; - Acompanhar o tempo de aprendizagem dos alunos tanto na realização de atividades do livro didático e na plataforma.
Aula de Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - As 4 operações Matemáticas (Fatos básicos). - Conhecimentos sobre potenciação e propriedades da potenciação; - Conhecer a organização no currículo e as habilidades associadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer um objetivo de aprendizagem; - Identificar as principais dificuldades dos alunos com o conteúdo matemático; - Selecionar os recursos didáticos que trazem o conteúdo matemático a ser estudado pelos alunos; - Criar uma atmosfera favorável e motivadora ao desenvolvimento da atividade gamificada 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar uma narrativa que ligue o universo dos alunos com elementos da Matemática.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Quadro 7: Recursos e esquemas mobilizados para a criação da aula gamificada

Categoria 2 – Recursos para o ensino		
Dimensões das subcategorias	<i>Recursos próprios (antigos e mobilizados)</i>	<i>Recursos compartilhados (novos e do pesquisador)</i>
Recursos materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Livro didático; - Planos de aula sobre propriedades de potência - Atividades de revisão sobre propriedades de potência; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>ClassCraft</i> - Modelo de aula gamificada na plataforma <i>ClassCraft</i> (estruturada em missões, lições, exercícios e questionários)
	<ul style="list-style-type: none"> - Google Forms; - Wordwall; - Vídeos sobre propriedades de potência 	
Esquemas de utilização	<ul style="list-style-type: none"> - Uso do livro didático como recurso para planejar e propor exercícios; - Uso da lista de exercícios para aplicação das propriedades e verificação das aprendizagens; - Uso de vídeos que apresentam as propriedades das potências; - Uso do Wordwall para propor questões sobre propriedades de potência; - Uso do Google Forms para criar uma avaliação sobre a aula na temática da motivação 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso da <i>ClassCraft</i> como plataforma para gamificação de uma aula; - Uso do modelo de aula gamificada para criar aulas de revisão com aplicação de algoritmos (propriedades das potências) - Uso de recursos integrados na <i>ClassCraft</i> para avaliação das aprendizagens dos alunos.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa que apresentamos partimos do pressuposto que a gamificação é um recurso promissor que pode potencializar os processos de aprendizagem dos alunos em Matemática, mas também é uma metodologia de ensino igualmente promissor.

No entanto, acreditamos que para criar aulas na proposta da gamificação são necessárias certas competências profissionais específicas. A partir de então, nos interessamos em saber que competências específicas seriam essas e em quais que recursos tradicionais os professores se apoiam para construir essas novas competências. Definimos como objetivo geral investigar competências profissionais associadas à gamificação como recurso para aulas de Matemática.

Para atingir o objetivo geral foram delineados três objetivos específicos: 1) elaborar com o professor uma proposta de Ação de formação para a iniciação à gamificação a partir dos seus interesses (objeto matemático, turma e ano e objetivos de ensino); 2) identificar conhecimentos, habilidades, atitudes, necessidades e dificuldades do professor em relação à gamificação como recurso de ensino para uma aula de Matemática; e 3) inferir um sistema de recursos e esquemas de uso para a gamificação a partir do trabalho documental do professor.

Para a realização destes objetivos, a pesquisa foi estruturada em etapas: Etapa 1 – O professor colaborador da pesquisa; Etapa 2 – Trabalho documental prévio; Etapa 3 – Ação de Formação - Criação colaborativa de uma aula com gamificação e Etapa 4 - Ação de Formação – Acompanhamento da implementação da aula gamificada.

Para a análise dos dados levantados nas etapas, definimos as categorias *competências para o ensino e recursos para o ensino*. Sobre as competências para o ensino, distinguimos aquelas voltadas para ensinar com a gamificação daquelas voltadas para ensinar propriedades de potência. Para essa categoria consideramos as dimensões: conhecimentos, habilidades e atitudes. Como resultado, temos as competências apresentadas no Quadro 6.

A elaboração da proposta da Ação teve início com o levantamento de informações sobre o professor João, suas experiências de ensino e motivações para a aula gamificada. O estudo do trabalho documental do professor revelou como ele costuma trabalhar o conteúdo de propriedades de potências (aulas no modelo definição, exemplo e exercícios) e que recursos didáticos utiliza (livro didático e listas de exercícios).

O desenvolvimento da Ação de Formação buscou atender demandas do professor quanto a plataforma *ClassCraft*, a integração com o conteúdo matemático e necessidades de instrumentalização com o recurso.

A Ação de formação permitiu que o professor colaborador, além de desenvolver as condições de criar e de aplicar em sala sua aula de revisão sobre propriedades de potências (produto da Ação), também mobilizasse seus conhecimentos, seus documentos e recursos nesse processo.

A aula gamificada criada por ele atendeu aos critérios que definem a gamificação. Vimos também o uso dos componentes da gamificação como o uso de estratégias, criação de personagens e avatares, recompensas, feedbacks e toda a dinâmica da plataforma em foi manipulada pelo professor. A aula gamificada também atendeu às expectativas do professor na busca de motivar os seus alunos para um conteúdo matemático caracterizado pelo uso de algoritmos que tornam as aulas pouco interessantes. Essa expectativa foi validada pelos alunos quando da implementação da aula. As dificuldades em criar a aula giraram em torno de dúvidas técnicas. Essas informações também alimentaram a construção do Quadro 6.

No entanto, essa nova experiência de ensino foi possível através da mobilização de recursos e esquemas antigos. Assim, criamos uma categoria dos recursos que se subdivide em: *recursos materiais* e *esquemas de utilização dos recursos*. Para essa categoria temos as dimensões *recursos próprios* e *recursos compartilhados*. O professor utilizou o mesmo modelo de plano de aula, o mesmo livro didático e o mesmo tipo de questões.

Entendemos que aula gamificada foi uma nova forma de propor uma aula de revisão e de acompanhar os alunos na resolução das questões. Para tanto, houve um processo de adaptação e apropriação da plataforma *ClassCraft* seguindo como modelo, a proposta construída na Ação de formação sobre triângulos. Esse modelo foi um recurso importante para o produto final da proposta. Concluímos também que o professor já possuía habilidades com recursos que aplicou na aula gamificada, caso das plataformas *Google Forms*, vídeos do *Youtube* e *Wordwall*, mas que nunca haviam sido utilizados nas aulas anteriores de propriedades de potências. As informações sobre os recursos e os esquemas foram apresentadas no Quadro 7.

Por fim, gostaríamos de destacar a importância da metodologia delineada para o alcance dos objetivos da pesquisa. O princípio da pesquisa colaborativa juntamente com a investigação reflexiva permitiu que o professor João em algum momento da pesquisa fosse “co-construtor” do conhecimento que está sendo produzido em relação ao objeto investigado. A pesquisa colaborativa se desenvolve em torno de projetos em que o processo de investigação busca a compreensão que os sujeitos (professores) em interação com o pesquisador, constroem a partir de suas experiências e se referem a suas práticas profissionais.

Por fim, esperamos que este trabalho possa servir como referencial para professores de Matemática que buscam alternativas didáticas mediadas por tecnologias e queiram aplicar a gamificação em suas ações didáticas para melhorar as aulas e motivar os alunos.

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P. Articulações teóricas sobre a abordagem documental do didático. **Educação, Matemática e Pesquisa**. São Paulo/SP. v.21, n.5, 217-229. 2019.

AIUB, M. M. R. **Gamificação no ensino de Matemática com jogos de "Escape Room" e RPG: percepções sobre suas contribuições e dificuldades**. 2020. 1 recurso online (147 p.) Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP, 2020.

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. Um guia completo: do conceito à prática. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, J R. M. **Jogos sérios e gamificação para engajar alunos na aprendizagem de lógica de programação**. Dissertação de pós-graduação em MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS. Instituição de Ensino UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, Palmas (TO), 2019. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1237/1/Jos%20Robson%20Mariano%20Alves%20-%20Disserta%20a7%20a3o.pdf> Acesso em 12 de maio de 2022.

ANDRADE, L. G. S. B.; FERRETE, R. B. Metodologias Ativas e a educação profissional e tecnológica: invertendo a sala de aula em vista de uma aprendizagem significativa. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 3, n. 2, 2019.

ANDREETTI, T. C. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

AMADOR, J. T. Concepções e modelos de formação continuada de professores: um estudo teórico. **Revista Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 2, p. 150-167, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/862>. Acesso em: 10 março. 2022.

ARAGÃO PIRES, M.; REZENDE CARDOSO, L. BNC para formação docente: um avanço às políticas neoliberais de currículo. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**. 11 set. 2020.

ASSIS, C. Os recursos do professor de Matemática e a perspectiva documental do seu trabalho docente. **Revista Educação em Foco**. 2018.

AVANCINI, M. O que muda com a Base Nacional de Formação dos Professores. **Revista Educação**. 2021.

AZAWI, R.; BULSHI, M.; FARSI, F. Educational Gamification Vs. Game Based Learning: Comparative Study, **International Journal of Innovation, Management and Technology**, Vol. 7, No. 4, August 2016.

BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da Matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. Instituto

Federal de Mato Grosso -Campus Confresa **Revista Prática Docente**. v. 5, n. 3, p. 1593-1611, set/dez 2020.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARRÉRE, E.; COELHO, J. A. P.; CAMPONEZ, L. G. B. Aspectos metodológicos e de gamificação em um MOOC sobre tecnologias digitais para o ensino de Matemática. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 2, p. 173-196, 2017.

BERNARDO, S. F. AVALIAÇÃO POR GAMIFICAÇÃO, POR QUE NÃO?. In: **XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação: Educação e tecnologia para a humanização da Escola**. 2018.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Parábola, 2011.

BOTELHO, Janaína Alves; ASSIS, Cibelle. O Livro Didático na Perspectiva de Recurso do Professor de Matemática. **Compreender o trabalho dos professores brasileiros do Ensino Básico: Uma abordagem pelos recursos**, p. 127-147, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). In: **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, Seção 1, p. 103-106, 29 out. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 02 fev.2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP). Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, Seção 1, n. 124, p. 8-12, 2 jul. 2015.

BRITO, C. S. **Desafios e percepções docentes acerca da gamificação no ensino de Matemática a partir de um processo de formação**. 2020. 132p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, 2020.

BRIZOLA, A. S. **Gamificação: uma proposta de aplicação da plataforma Classcraft nas aulas de Matemática do ensino médio**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia, Comunicação e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. Recherches em Didactique des Mathématiques, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986

BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 126p.

CAVALCANTI, G. Vídeos de Matemática: artefato ou instrumento, qual seu lugar?. **XIII CIAEM-IACME**, Recife/PE, 2011.

CHEN, H. R.; JIAN, C. H.; LIN, W. S.; et al. “Design of digital game-based learning in elementary school International **Journal of Innovation, Management and Technology**, Vol. 7, No. 4, August 2016 135 math-ematics,” in Proc. 2014 7th International Conference on UbiMedia Computing and Workshops, pp. 322–325, 2014.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e social: evolução e desafios. In: **Revista Portuguesa de Educação**, Universidade do Minho, Braga-Portugal, 2003.

COSTA, E. M.; DE MATOS, Cleide Carvalho; DA SILVA CAETANO, Vivianne Nunes. Formação e Trabalho Docente: intencionalidades da BNC-Formação Continuada. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, n. 3, p. 1188-1207, 2021.

DA SILVA, Wildemarkes de Almeida et al. Google Forms como ferramenta para avaliação da aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 10. V.27 nov 2018.

DANTAS, Vanessa et al. Uma metodologia para estimular o raciocínio lógico baseada na reflexão crítica e no uso de jogos digitais. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma fusão entre pesquisadores acadêmicos e professores praticantes. Tradução de CARVALHO, T.P. *Revue des sciences de l'éducation*, v. 23, n. 2, p. 371-393. 1997.

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. From game design elements to gamefulness: Defining “gamification. In **Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference on envisioning future media environments - MindTrek '11** (pp. 9–15), 2011.

DIAS, A.; ALMEIDA, C.; ABAR, C. Estado de conhecimento sobre a abordagem documental do didático em pesquisas na Língua Portuguesa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-25. 2021.

DIAS, I. S. Competências em Educação: conceito e significado pedagógico. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. V14, n.1,2010: 73-78. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/XGgFPxFQ55xZQ3fXxctqSTN/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 set.2022

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias Ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. **Revista Signos**, v. 37, n. 1, 2016. Disponível em: [<http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1008>]. Acesso em ago 2022.

DOURADO, L.F. Formação de profissionais do magistério da educação básica: novas diretrizes e perspectivas. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Ano XXI, n.1. jan./jun.2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/110712/112709>. Acesso em: 11 fev.2022.

ERENLI, K. "The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education," in Proc. 2012 15th **International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2012**, 2012.

ESPÍNDOLA, Elisângela; TRGALOVÁ, Jana. Trabalho Documental e Decisões Didáticas do Professor de Matemática: um estudo de caso. EM TEIA| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero Americana, v. 6, n. 3, 2015.

ESPÍNDOLA, E.; TRGALOVÁ, J. Trabalho documental e decisões didáticas do professor de Matemática: um estudo de caso. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana** - vol. 6 - número 3. 2015.

ESPÍNDOLA, E. Trabalho documental do professor de Matemática e projeto de ensino da função exponencial. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo, SP, 2016.

ESQUÍVEL, H. C. R. **Gamificação no ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

FARIAS, L. M. S.; SOUZA, E. S. De Artefato a Instrumento: a integração da calculadora simples por um professor do 6º ano para o ensino de potência. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**. vol. 6 - num 3. 2015.

FERREIRA, J. S. P. Atividades de Metodologias Ativas para Matemática com elementos didáticos da BNCC. **RBPB. Revista Brasileira de Pós-Graduação**. v. 16, n. 35. 2020.

FIQUEIREDO, M.; PAZ, T.; JUNQUEIRA, E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre. [S.l.], p. 1154. 2015.

FONTES, C. D. **Gamificação e EAD: utilizando a motivação para inserção do aluno como sujeito competente na sociedade**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Planejamento, Implementação e Gestão da EAD) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

GAROFALO, D. Como as Metodologias Ativas favorecem o aprendizado. **Nova Escola, São Paulo**, v. 25, 2018.

GASPAROTTO, Denise M.; MENEGASSI, Renilson J. Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente. **Perspectiva**, v. 34, n. 3, p. 948-973, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOIGOUX, R.; VERGNAUD, G. **Schémes professionnels**. *AIRDF*, 36(1), 7-10. 2005.

GOMES, T. C. S; TEDESCO, Patrícia C. A. R. **Gamificando a sala de aula: desafios e possibilidades em uma disciplina experimental de pensamento computacional no ensino fundamental**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 1 - 10.

GOMES, M. S.; SILVA, M. J. F. Gamificação: uma estratégia didática fundamentada pela perspectiva da Teoria das Situações Didáticas. **Horizontes-Revista de Educação**, v. 6, n. 11, p. 18-30, 2018.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199–218, 2008.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Towards new documentation system for mathematics teachers? *The International Journal on Mathematics Education-ZDM*, Springer. Vol.71(199-218), 2009.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**. 6 (3). 2016.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Towards new documentation systems for mathematics teachers? **Educational Studies in Mathematics**, 71(3), 199–218, 2008.

HORIKAWA, A. Y. Pesquisa Colaborativa: uma construção compartilhada de instrumentos. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. 18, p. 22-42, 2008.

INOCENTE, L.; TOMMASINI, A.; CASTAMAN, A. S. Metodologias Ativas na educação profissional e tecnológica. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

KRATH, J., et al. “Revealing the Theoretical Basis of Gamification: A Systematic Review and Analysis of Theory in Research on Gamification, Serious Games and Game-Based Learning.” **Computers in Human Behavior**, vol. 125, Dec. 2021.

LIMA, P. F. et al. Guia do PNLD e o Livro Didático: um olhar para a documentação do professor. **Anais do LADIMA**, 2016.

LOPES, R.A.; TODA, A. M.; BRANCHER, J. D. Um estudo preliminar sobre elementos extrínsecos e intrínsecos do processo de Gamification. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.l.], v. 23, n. 03, p. 164 - 173, dec. 2015.

LESEUX, A. et al. METODOLOGIA PARA O ENSINO DE POTÊNCIAS E RAÍZES QUADRADAS. **Salão do Conhecimento**, 2015.

MACHADO JÚNIOR, S., ESPINDOLA, E., TRGALOVA, J., LUBERIAGA, E. Abordagem documental do didático e o ensino de equação do 1º grau na educação de jovens e adultos-ensino médio. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. América do Norte. 2018.

MARANHÃO, K. M.; REIS, A. C. S. Recursos de gamificação e materiais manipulativos como proposta de Metodologia Ativa para motivação e aprendizagem no curso de graduação em odontologia. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 9, n. 3, p. 1-7, 2019.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Possibilidades de ressignificações nas práticas pedagógicas emergentes da gamificação. **ETD - Educação Temática Digital**. Campinas-SP. v. 20, n. 1, p. 5–26. 2018.

MARTINS, C. **Gamificação nas práticas pedagógicas: um desafio para a formação de professores em tempos de cibercultura**. 2015. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2015.

MENDES, L. O. R. et al. Dinamizando um evento de Matemática sob a perspectiva da gamificação. **Espacios**. Caracas, v. 39, n. 52, p. 7-20, 2018.

MELO, K. S.; RIBEIRO, S. R. O. Intervenção didática com gamificação: Relato de duas experiências em instituições públicas. **Revista Docência e Cibercultura**. Rio de Janeiro. [S.l.], v. 3, n. 3, p. 329-348. 2019.

MINAYO, M. C. S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-29.

MORAN, J. Metodologias Ativas e modelos híbridos na educação. **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MORAN, J. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 28, n. 100, p. 1037-1057, out. 2007.

MOZER, M.; NANTES, E. A. S. Gamificação no Ensino de Matemática: das Diretrizes Curriculares do Paraná à sala de aula, via Plano de Trabalho Docente. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, 2019.

NETO, A. L. X.; SILVA, M. J. F. Panorama atual das pesquisas realizadas sobre abordagem documental. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. v. 6, n. 2. 2017.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. C. A BNC - Formação e a Formação Continuada de professores. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**. Araraquara. v. 25, n. 1, p. 188–204. 2021.

NOVAES, M. A. B. et al. Metodologias Ativas no processo de ensino e de aprendizagem: Alternativas didáticas emergentes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e37710414091-e37710414091, 2021.

OGAWA, A. N.; MAGALHÃES, G. G.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Análise sobre a gamificação em Ambientes Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**. Joinvile. V. 13 Nº 2. 2015.

ORLANDI, T. R. C.; DUQUE, C. G.; MORI, A. M. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Revista Biblios**. Tacna-Peru. N 70. 2018.

PAZ, M. F. **História e gamificação: reflexões e aplicabilidade de lúdicos no ensino de história**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de História) - Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

PEREIRA, S. S.; CHAGAS, F, A. O. Tecnologias na Educação Matemática: Desafios da Prática Docente. IFG/Campus Jataí. **Dossiê do segundo encontro de licenciaturas**. V. 12, nº1, 2016.

PERRENOUD, P. Formação contínua e obrigatoriedade de competências na profissão de professor. **Série Ideias**. v. 30, p. 205-251. 1998.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD. P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, P. et al. Formando Professores Profissionais: Três conjuntos de questões. In: PERRENOUD, P. et. al. (Orgs.) **Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?** Tradução: Fátima Murad e Eunice Gruman. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD P.; THURLER M. C. (Orgs.) **As competências para ensinar no século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, F.; SILVA, P. EduGamification: uma metodologia de gamificação para apoiar o processo ensino-aprendizagem. In: **Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2019.

PIRES RAMOS, V. P.; PEREIRA MARQUES, J. J. Dos jogos educativos à gamificação. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**. Espanha. n. 01, p. 319-323. 2017.

PRAZERES, I. M. S. **Gamificação no ensino de Matemática: aprendizagem do campo multiplicativo**. 2019. [201] f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

PROETTI, S. **As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo.** Revista Lumem – V. 2, n.4. 2017.

RABARDEL, P. Les hommes et les technologies: Approche cognitive des instruments contemporains. Armand Colin, pp.239, 1995.

SALES, G. L. et al. Gamificação e Ensino Híbrido na Sala de Aula de Física: Metodologias Ativas Aplicadas aos Espaços de Aprendizagem e na Prática Docente. **Conexões - Ciência e Tecnologia.** v. 11, n. 2, p. 45-52, mar. 2017.

SANTOS, R. O. B.; CABETTE, R. E. S; LUIS, R. F. Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino.: Utilização da Gamificação, como Metodologia Ativa para Cursos de Graduação EAD. **Educação, Cultura e Comunicação,** v. 11, n. 22, 2020.

SANTOS, R. M.; ASSIS, A. C. S.; BALUZ, R. A. R. S. Abordagens para uso da gamificação como Metodologia Ativa em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior à distância. **Research, Society and Development.** v. 10, n. 5. 2021.

SEIXAS, L. R.; GOMES, A. S.; MELO FILHO, I. J.; RODRIGUES, R. L. **Gamificação como estratégia no engajamento de estudantes do ensino fundamental.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 25., 2014, Recife. Anais... Dourados: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 559 - 568.

SHABANAH, S. S.; CHEN, J. X.; WECHSLER, H.; CARR, D.; WEGMAN, E. “Designing computer games to teach algorithms,” in Proc. 2010 Seventh International Conference on Information **Technology: New Generations,** 2010, pp. 1119–1126.

SILVA, A. J. C. Guia prático de Metodologias Ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação. Lavras: UFLA, 2020.

SILVA, E. H.; BATISTA, E. B.; PEREIRA, G. M. S. Gamificando as aulas de Matemática em um ambiente virtual de aprendizagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Matemática.** V 9, n 1. 2020.

SILVA, G. **Metodologias Ativas: Conheça a Gamificação e suas aplicações em sala de aula.** UNIS. Disponível em: <https://blog.unis.edu.br/metodologias-ativas-conheca-a-gamificacao-e-suas-aplicacoes-em-sala-de-aula>. Acesso em: 20/09/2021.

SILVA, J. B. et al. Tecnologias digitais e Metodologias Ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema,** v. 15, n. 2. 2018.

SILVA, J. B. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia, v. 15, n. 2, 2017.

SILVA, J. P.; LIMA, I. M. S. **Compreender o trabalho dos professores brasileiros do Ensino Básico: Uma abordagem pelos recursos,** p. 17, 2021.

SILVA, D. A.; DIAS, Raquel R.; FLIPPERT, Vania de Fátima T.; BOSCARIOLI, Clodis. **Usando smartphones, QR Code e Game of Thrones para gamificar o ensino e**

aprendizagem de termometria. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Foz do Iguaçu. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 658 - 666.

SOARES, L. H.; RÊGO, R. G. O Concreto e o Abstrato no Ensino de Matemática. In: Anais do 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Ilhéus: UESC, 2015.

SOARES, S. S. Novos cenários e velhos debates no campo da política de formação de professores no Brasil. Momento: **Diálogos em Educação**, v. 27, n. 2, p. 57-75, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/8045>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SOUZA, A. N. M. et al. Utilização de Metodologias Ativas e elementos de gamificação no processo de ensino-aprendizagem da contabilidade: experiência com alunos da graduação. **Desafio Online**, v. 8, n. 3, 2020.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains.** Paris: Armand Colin, 1995.

TODA, A. M. Proposta de um módulo para Professor baseado em um Sistema Gamificado de Matemática. **Nuevas Ideas en Informática Educativa.** Santiago de Chile. Volume 14, p. 504 - 508. 2018.

TROUCHE, L. Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA, 1., 2016, Bonito. **Anais...** Bonito, 2016, p.1-32.

TROUCHE, L. et al. A abordagem documental do didático. **DAD-Multilingual.** 2020.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias Ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VENTURA, P. P. B. **Indicadores de Metodologias Ativas com suporte das tecnologias digitais: estudo com docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.** 2019. 195f. - Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza, CE, 2019.

VERGNAUD, G. **A Teoria dos Campos Conceituais.** In BRUN, J. (Ed.) Didática das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

VERGNAUD, G. A. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

_____. O que aprender? In: Bittar, M & Muniz, A. C (Orgs). **A aprendizagem Matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais** (1ª edição). Curitiba: Editora CVR. 2009.

_____. **Teoria dos campos conceituais**. In: Nasser, I. (ed.). Seminário Internacional de Educação Matemática, 1, 1993, Rio de Janeiro. Anais do Seminário Internacional de Educação Matemática. p. 1-26.

VIGOTSKI, L. S. (1999b). *Pensamento e linguagem* São Paulo: Martins Fontes.

VOLSI, M. E. F. Políticas para formação de professores da educação básica em nível superior: em discussão as novas Diretrizes Nacionais para a Formação dos Profissionais do Magistério. In: SEMINÁRIO NACIONAL UNIVERSITAS/BR, 24., 2016, Maringá. **Anais[...]**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 2016. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/xxivuniversitas/anais/trabalhos/e_6/6-015.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

WELTER, R. B.; FOLETTTO, D. F.; BORTOLUZZI, V. I. Metodologias Ativas: uma possibilidade para o multiletramento dos estudantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e106911664-e106911664, 2020.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **How game thinking can revolutionize your business for win**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

XAVIER NETO, A. L. **Um estudo da gênese documental de professores para função de uma variável real com várias sentenças Matemáticas**. 2021. 338 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, PUC-SP, São Paulo, São Paulo, 2021.

ZAINUDDIN, Z., CHU, S. K. W., SHUJAHAT, M.; PERERA, C. J. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. **Educational Research Review**, 30, 2020.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. 1 edition ed. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media, 2011.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

APÊNDICE A: questionário diagnóstico/ perfil do professor**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO/ PERFIL DO PROFESSOR****Parte 1 – Experiência no ensino**

1. Nome _____ Idade _____

2. Qual o seu curso de formação inicial?

Licenciatura em Matemática Ano de conclusão: _____

Bacharelado em Matemática Ano de conclusão: _____

Licenciatura e Bacharelado em Matemática

Outro. Especificar: _____ Ano de conclusão: _____

3. Há quanto tempo concluiu a formação inicial?

menos de 1 ano de 1 a 5 anos de 5 a 10 anos mais de 10 anos

4. Tem pós-graduação?

Formação ou aperfeiçoamento. Área: _____

Especialização. Área: _____

Mestrado. Área: _____

Doutorado. Área: _____

5. Há quanto tempo concluiu sua pós-graduação?

menos de 1 ano de 1 a 5 anos de 5 a 10 anos mais de 10 anos.

6. Este curso ou aperfeiçoamento trouxe impacto para as suas atividades docente? Se sim, em que sentido?

7. Há quanto tempo leciona?

menos de 1 ano de 1 a 5 anos de 5 a 10 anos mais de 10 anos

8. Preencha o quadro abaixo de acordo com a(s) instituição(ões) na qual ensina atualmente, informando a(s) série(s), o tempo e o turno.

Instituição	Séries/ano	Tempo de ensino na série/ano	Turno
Pública municipal			
Pública estadual			
Pública federal			
Privada			

9. De acordo com o quadro anterior, qual a sua carga horária total atualmente?

10. Quantos alunos, em média, você tem por cada turma que leciona?

11. Além de sua atividade docente, você exerce alguma outra atividade remunerada para complementação de sua renda? Se sim, há quanto tempo?

Parte 2 – Uso de recursos

13. Quais os recursos de que você utiliza para a realização do seu planejamento e com qual frequência? Marque mais de um, se houver.

recursos	frequência
<input type="checkbox"/> Livro Didático da escola	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Vídeo -aulas	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> sites de Matemática	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Banco de Questões	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Softwares Dinâmicos	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Material Manipulativo	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Outros Livros	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre
<input type="checkbox"/> Sequências Didáticas	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> sempre

14. Dos recursos que você marcou NUNCA, justifique.

15. Dos recursos que você marcou ÀS VEZES, justifique.
16. Dos recursos que você marcou SEMPRE, justifique.
17. Gostaria de fazer “uso” de outro recurso? Se sim, qual?

APÊNDICE B - Roteiro da entrevista com o professor colaborador

ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR COLABORADOR

OBJETIVOS

- Identificar conhecimentos prévios do professor colaborador sobre uso da gamificação para aulas de Matemática;
- Identificar necessidades de formação dos professores em relação à gamificação.

PERGUNTAS

- **TÓPICO I - Informações sobre a formação inicial e continuada e o uso de tecnologias**
 1. Que avaliação o senhor faz da sua formação inicial em Licenciatura da Matemática, nos aspectos relacionados ao conhecimento matemático, conhecimento educacional e metodologias de ensino? E quanto à formação para o uso das tecnologias, como ocorreu?
 2. O senhor gosta de tecnologias? Como o senhor descreveria o seu domínio com tecnologias?
 3. Nos dias atuais, como o senhor compreende a viabilidade do uso das tecnologias para o ensino de Matemática?
- **TÓPICO II - Informações sobre conhecimento prévio e interesse pela gamificação**
 1. O senhor tem interesse pela gamificação, por quê?
 2. Já teve algum contato com a gamificação? Se sim de que forma?
- **TÓPICO III - Informações sobre o planejamento para uma aula com gamificação**
 1. Atualmente, quais são as turmas que o senhor atua na função de professor de Matemática?
 2. Qual turma e o conteúdo que deseja trabalhar as metodologias de Gamificação? E porque escolheu essa turma?
 3. Quais são suas experiências com esse conteúdo?

4. Até aqui, quais recursos o senhor costuma utilizar além do livro didático em suas aulas para trabalhar com esse conteúdo?
5. O senhor possui alguma atividade ou avaliação desse conteúdo que tenha usado recentemente? Possui um plano de aula recente para esse conteúdo? O senhor pode compartilhar conosco?
6. O que o senhor espera dos seus alunos ao apresentar uma aula gamificada?
7. Que necessidade s/ dificuldades imagina ter para a produção da aula com o recurso da gamificação?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

8. O senhor deseja fazer mais alguma consideração ou pergunta?

APÊNDICE C - Respostas dadas pelo professor ao questionário on line

RESPOSTAS DADAS PELO PROFESSOR AO QUESTIONÁRIO ON LINE

IDENTIFICAÇÃO DO(A) PROFESSOR(A) COLABORADOR(A)	
E-mail* Resposta:	
Seu nome completo*: Resposta:	
Gênero*: Resposta: Masculino	
Sua Idade*: Resposta: 60 anos	
Formação Acadêmica (pode escolher mais de uma opção). *	
<input type="checkbox"/>	Bacharelato / Licenciatura
<input checked="" type="checkbox"/>	Especialista
<input type="checkbox"/>	Mestre (a)
<input type="checkbox"/>	Doutor (a)
<input type="checkbox"/>	PHD
Qual sua Habilitação Profissional? * Resposta: Licenciatura em Matemática.	
Qual a sua Situação profissional? *	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nomeação Definitiva (Efetivo)
<input type="checkbox"/>	Prestador de serviço temporário(a)
<input type="checkbox"/>	Outra
Anos de serviço como professor(a).*: Resposta: 28 anos	
Anos de serviço na escola onde trabalha atualmente. *: Resposta: 28 nos	
Cargo(s) que desempenha na escola. *	
<input checked="" type="checkbox"/>	Professor (a)
<input type="checkbox"/>	Coordenação de área
<input type="checkbox"/>	Coordenação pedagógica
<input type="checkbox"/>	Gestor (a)
<input type="checkbox"/>	Outro(a)
Nível de ensino em que leciona. *	

	Infantil					
	Fundamental I					
	Fundamental II					
	Médio					
Disciplina(s) que leciona. * Resposta: Matemática						
Participou de formação contínua nos últimos 2 anos? *						
	Sim					
	Não					
Indique quantas ações frequentou de curta e de longa duração (nos últimos 2 anos):*						
	0	1	2	3	4	5 ou mais
Ações de curta duração (de 1 a 3 dias).						
Ações de longa duração (mais de 3 dias).						
Por favor, identifique o conteúdo/temática das ações que frequentou:* Resposta: BNCC Matemática; O Professor digital; A família e as tecnologias digitais.						
As ações que frequentou nos últimos dois anos foram organizadas por: Assinale com um x na(s) opção(ões) que corresponde(m) à sua situação.*						
	Universidade ou instituição do ensino superior.					
	Secretaria de Estado da Educação.					
	Secretaria municipal de Educação.					
	Escola e/ou agrupamento.					
	Centro de formação de associação de escolas.					
	Associação profissional.					
	Sindicato.					
	Outra.					
Especifique a(s) modalidade(s) de formação contínua que frequentou. Por favor, indique o número de vezes que frequentou cada modalidade (caso tenha frequentado mais do que uma vez).*						
	0	1	2	3	4	5 ou

						mais
Curso						
Módulo						
Oficina						
Círculo de estudo						
Seminário						
Estágio						
Projeto						
Disciplina singular no ensino superior						
Quais foram as principais motivações que o(a) levaram a participar em ações de formação e/ou de desenvolvimento profissional contínuo?*						
	Progredir na carreira.					
	Prazer associado ao estudo.					
	Aumentar/melhorar oportunidades profissionais.					
	Promover o meu desenvolvimento pessoal.					
	Desenvolver novas ideias/propósitos para o meu trabalho/ensino.					
	Aumentar a minha autoestima.					
	Devido às novas exigências associadas ao meu trabalho.					
	Vontade de aumentar/desenvolver as minhas perspectivas/ideias pedagógicas.					
	Mudar a maneira como organizo o processo de ensino/aprendizagem.					
	Conhecer perspectivas para tornar o meu ensino mais eficaz.					
	Saber mais vale sempre a pena.					
	Desempenhar funções específicas na escola.					
	Partilhar ideias e experiências com colegas.					
	Desenvolver projetos da escola em colaboração com colegas.					
	Desenvolver um projeto de investigação em colaboração com colegas.					
	Construir recursos didáticos com colegas.					
	Outra.					
Em seguida, enunciam-se alguns aspetos relativos a uma ocupação/trabalho. Indique em que medida os considera válidos tendo em conta a natureza do seu trabalho. Utilize uma						

escala de 1 a 5: 1 = não se aplica ao meu trabalho, 3 = em certa medida é aplicável/válido para o meu trabalho, 5 = é completamente aplicável/válido para o meu trabalho. *						
	0	1	2	3	4	5 ou mais
O meu trabalho exige destrezas complexas.						
Não tenho oportunidade para tomar iniciativas ou decisões.						
Ao fazer o meu trabalho, tenho informações e dados sobre a minha eficácia ou qualidade.						
Posso terminar uma tarefa que eu próprio comecei.						
De uma forma geral, o meu trabalho não tem um sentido ou importância particular/peculiar.						
Fazer o meu trabalho não me dá dados/pistas sobre como avaliar minha atuação.						
O meu trabalho é, em geral, simples e repetitivo.						
Os resultados do meu trabalho têm efeitos/repercussões significativos na vida no desenvolvimento de outras pessoas.						
No meu trabalho, tenho autonomia para tomada de decisão.						
O meu trabalho não implica uma responsabilidade ética particular.						
Está disposto a utilizar novos recursos em suas práticas pedagógicas? Por quê?*: Resposta: Sim. Porque é preciso inovar sempre para produzir uma educação de qualidade e prazerosa.						
Já utilizou outros recursos em suas práticas? Quais?*: Resposta: O uso das tecnologias digitais nas minhas práticas pedagógicas .						
Considerando sua experiência, o fator que mais compromete/ dificulta o processo ensino aprendizagem nesta escola é*: Resposta: A falta de laboratório de Matemática de qualidade e inexistência de acesso a internet.						
Considerando sua experiência, o fator que mais facilita o processo ensino-aprendizagem nesta escola é*: Resposta: O empenho e companheirismo da equipe Gestora e dos professores.						
Considerando sua experiência, qual ou quais as principais dificuldades dos alunos na atualidade?*: Resposta: A desmotivação do aluno com relação as atividades escolares.						
A sua maior dificuldade em auxiliar os alunos, nas atividades em aula nesta escola, devem se a*: Resposta: Falta de acesso a internet.						

Conhece as Metodologias Ativas? *	
<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não
Já ouviu falar em gamificação? *	
<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não
Acha que a gamificação pode ser uma prática benéfica? Por quê? Resposta: Com certeza, pois permite mudar a dinâmica da aula e tornando o momento de aprendizagem mais interativo proporcionando o interesse do aluno na aprendizagem.	

Este formulário foi criado em Secretaria de Estado da
Educação da Paraíba.

Google Formulários

https://docs.google.com/forms/d/1rQYNRfDyuJ7tKsA77XcKrKu4Xbexpcs9KSQMy_1q-Fc/edit#response=ACYDBNhY9ER2khXL8lWteFd_mQi2ZI... 9/9

APÊNDICE D - Respostas ao questionário para o professor colaborador sobre os planos e suas aulas

RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR COLABORADOR SOBRE OS PLANOS E SUAS AULAS - Trabalho documental prévio do professor sobre o ensino das propriedades da potenciação com números inteiros.

E-mail *:	[REDACTED]
Qual o seu nome?	[REDACTED]

TÓPICO I - Metodologia/ Motivação das aulas

01 - Caro professor, de forma breve, descreva como geralmente acontecem suas aulas sobre “propriedades da potenciação com expoente inteiro positivo”. Quais são suas estratégias de ensino? Como são os momentos/etapas dessas aulas? **Resposta:** *Faço a apresentação do conteúdo de forma expositiva, resolvendo alguns exemplos que permitam aos alunos compreenderem os passos que foram realizados para encontrar a solução. Em seguida proponho uma série de exercícios de fixação para estimular a aprendizagem dos mesmos, ao final faço a correção dos exercícios, buscando sanar as dúvidas apresentadas pela turma diante do conteúdo.*

02 - A quanto tempo utiliza essa mesma metodologia para ensinar esse conteúdo?

Resposta: *Há mais de 20 anos.*

03 - Considerando suas estratégias metodológicas e recursos utilizados, você considera suas aulas como aulas motivadoras? Por quê? **Resposta:** *Sim, porque permite a interação da turma com o professor a qualquer momento da aula. Em especial, quando estou corrigindo os exercícios de fixação acontecem as principais intervenções e questionamentos dos alunos, as quais intervenções e questionamentos eu atendo com atenção. No entanto, tenho consciência de que me faltam ferramentas e instrumentos para tornar a aula mais motivadoras.*

04 - O senhor utiliza algum instrumento avaliativo com o qual é possível mensurar o grau de motivação e satisfação dos alunos em suas aulas? Se sim, qual ou quais e por quê? **Resposta:** *Não. Realizo apenas verificações durante as aulas sobre a motivação e o grau de aprendizagem da turma.*

05 – Quais as dificuldades em ensinar o conteúdo “propriedades da potenciação com expoente inteiro positivo”? **Resposta:** *A de relacionar o conteúdo estudado com situações que despertem o interesse e motivação do aluno em aprender o conteúdo.*

TÓPICO II - Instrumentos / Recursos utilizados nas aulas

06 - Quais os recursos que o senhor utiliza para a realização do seu planejamento e com qual frequência? Marque mais de um, se houver.

Recurso	Frequência
<input type="checkbox"/> – Livro Didático	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input checked="" type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Videoaula	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Sites de Matemática	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Banco de Questões	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Softwares Dinâmicos	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Plataformas Digitais	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Redes Sociais	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input checked="" type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Material Manipulativo	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Outros Livros Didáticos	<input type="checkbox"/> Nunca <input checked="" type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Paradidáticos	<input checked="" type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> – Sequências Didáticas e/ou Planos de aula	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input checked="" type="checkbox"/> Sempre
<input type="checkbox"/> - Outro Recurso (_____)	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Sempre

07 - Dos recursos que você marcou NUNCA, justifique o porquê. **Resposta:** *Devido à falta e domínio nas tecnologias e também a falta de material para o manuseio.*

08 - Dos recursos que você marcou ÀS VEZES, justifique o porquê. **Resposta:** *Na maioria das vezes pela falta de tempo para pesquisar e elaborar o plano de aula e o*

material para ser aplicado. Considero também que a escola não dispõe de equipamentos para utilizarmos diariamente em sala de aula.

09 - Dos recursos que você marcou SEMPRE, justifique o porquê. **Resposta:** *Faz parte da minha prática diária, pois considero fundamental para a realização das minhas aulas.*

TÓPICO III - Planejamento / Avaliação / Feedback

10 - Em relação às questões e exemplos que o senhor usou e resolveu durante a aula de “propriedades da potenciação com expoente inteiro positivo”, qual foi a fonte de pesquisa utilizada para a produção deste material? **Resposta:** *O Livro didático de Matemática adotado, que é “A Conquista da Matemática” de José Ruy Geovani Junior e Benedicto Castrucci – Editora FTD.*

11 – Quais elementos exerceram influências (coletivas, institucionais e sociais) na elaboração de seus planos e aulas? **Resposta:** *Busco sempre relacionar os objetivos com o conteúdo e metodologias a serem desenvolvidas em sala de aula, a partir de ações que permitam a assimilação do que é proposto, de acordo com a turma, considerando tanto a faixa etária como as características socioculturais individuais e coletivas, levando em conta que a nossa escola atende alunos da zona urbana e também alunos vindo da zona rural, fator que evidencia uma grande desigualdade na aprendizagem dos conteúdos, especialmente de Matemática.*

12 - Na avaliação dessa temática, como tratou os erros dos alunos? **Resposta:** *Procuro identificar os erros e acerto dos estudantes, a fim de perceber o progresso e as dificuldades apresentadas pela turma diante deste conteúdo.*

13 - O senhor costuma dar feedbacks dos erros e acertos dos seus alunos? Se sim, de que forma isso aconteceu? **Resposta:** *Sim. Em sala, faço a correção das questões apresentadas nos exercícios de fixação e na avaliação. Nestes momentos de correção tiro as dúvidas apresentadas pelos alunos.*

14 – Quais são as principais dificuldades dos alunos no estudo das propriedades da potenciação com números inteiros positivos? **Resposta:** *Noto que eles possuem dificuldades em seguir/aplicar o algoritmo exigido para execução da propriedade*

proposta. Percebo que ainda se sentem pouco motivados por conta de o conteúdo propriedades da potenciação com números inteiros positivos ser de difícil contextualização e possuir poucas aplicações em relação com os problemas diários.

15 - Em nossa primeira entrevista, quando perguntado “Qual turma e o conteúdo que deseja trabalhar as metodologias de Gamificação? E por que escolheu essa turma e conteúdo?”, o senhor respondeu “A Turma de 9º ano do ensino fundamental. Já o conteúdo escolhido: As propriedades da potenciação no conjunto dos números inteiros positivos, pois considerando que após uma sondagem rápida da aprendizagem dos alunos da turma, observamos certa deficiência neste conteúdo, tão importante conteúdo para a aprendizagem do sequencial de Matemática”. Então, como professor, mais especificamente sob seu ponto de vista, qual importância e contribuições, acredita que o conteúdo “propriedades da potenciação com expoente inteiro positivo” pode ter na formação Matemática do estudante? **Resposta:** *A Matemática é constituída de uma sequência de conteúdos que permitem uma compreensão e aprendizagem para a formação acadêmica do estudante, assim o conteúdo “propriedades da potenciação com expoente inteiro positivo” é de suma importância para os conteúdos que serão ministrados durante a sua vida escolar, seja no ensino fundamental ou no ensino médio, bem como também na graduação para aqueles que escolherem a área de exatas. A exemplo: Equações exponenciais, Notação Científica, Função exponencial, Logaritmos, Funções logarítmicas, dentre outros.*

16 – O senhor deseja fazer mais alguma consideração? **Resposta:** *Agradeço mais uma vez por ter escolhido nossa escola para participar desta pesquisa, bem como dizer que estou esperançoso no que esta parceria irá contribuir bastante para a minha prática escolar.*

Este formulário foi criado em Secretaria
de Estado da Educação da Paraíba.

Google Formulários

https://docs.google.com/forms/d/1AG_r42zZL6erMSH6Rb3-hk3bPEnjJqxIlcBnIomcQ4E/edit#response

APÊNDICE E - Ação de formação - gamificação, suas perspectivas e aplicação



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

GAMIFICAÇÃO, SUAS PERSPECTIVAS E APLICAÇÃO

MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA

**Campina Grande
2022**

SUMÁRIO

<i>Apresentação da gamificação, perspectivas e exemplos</i>	03
<i>O que é a gamificação?</i>	03
<i>Categorias de elementos de jogos usados na gamificação</i>	04
A- Categoria 1 Dinâmica	04
B- Categoria 2 Mecânicas	05
<u>C- Categoria 3 Componentes</u>	06
<i>Exemplos do uso de plataformas para gamificação nas aulas</i>	07
6.1 Exemplo 1 - Google Forms	07
6.2 Exemplo 2 - Classcraft	10
<i>Vantagens e desvantagens da gamificação na educação</i>	12
<i>Perspectivas futuras do uso da gamificação no ensino</i>	14
REFERÊNCIAS	15

1 - O que é a gamificação?

A origem do termo gamificação é incerta. A maioria dos autores atribui a cunhagem a Nick Pelling, um britânico desenvolvedor de jogos, que utilizou o termo em 2002, imaginando ser possível utilizar interfaces de jogos em aparelhos eletrônicos comerciais, tornando-os mais fáceis de serem utilizados (ESQUIVEL, 2017).

A Gamificação pode ser resumida como o uso de elementos de jogos em contextos não relacionados com jogos. É o processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos games para estética e pensamento dos jogos para engajar as pessoas, motivar ações, promover conhecimento e resolver problemas (DETERDING et al., 2011; KAPP, 2012).

Destacamos também que a definição do termo deixa em aberto várias possibilidades a serem exploradas, uma vez que, para que uma atividade seja gamificada, é necessária a inclusão de elementos de jogos, e não necessariamente a utilização de um jogo pronto, completo (ESQUIVEL, 2017).

Esta metodologia vem sendo utilizada de diversas maneiras. Em empresas que já estão recebendo em seu mercado de trabalho, estagiários e funcionários da geração Z, é um meio muito eficaz para engajar os funcionários em seu trabalho no dia a dia. Esta sistemática trabalha com o que mais atrai o ser humano, jogos. É do instinto do ser humano: a competição, a necessidade de passar etapas, de desafios, e se conquistados, receber recompensas, ter um feedback das etapas e de todo o processo desenvolvido em torno do contexto que estiver inserido (MEDEIROS, 2015).

O uso da gamificação na Educação, no processo de aprendizagem dos alunos, começa com a busca por uma transformação na educação que promova o crescimento de aprendizagem dos alunos, e uma demanda pelo aprimoramento da metodologia dos professores.

No contexto escolar, a gamificação, envolve os professores a utilizarem estruturas de jogos sendo virtuais ou não, tais como cenários, regras, problemas e metas em suas metodologias de ensino, contribuindo e incentivando os alunos a serem protagonistas de uma jornada lúdica despertando assim, mais interesse pelo aprendizado (ANDRETTI, 2019).

Na educação, a gamificação surge como tendência considerada promissora, definida através da utilização de elementos de jogos digitais nas atividades. Gamificar pode ser entendido como uma atividade prática, nesse contexto, porém uma prática pedagógica não quer dizer que se crie um jogo de viés pedagógico ou apenas jogar para ensinar. Isso vai muito além,

pois é preciso uma compreensão e desenvolver mecânicas e as dinâmicas que se fazem presentes nos jogos digitais tornando assim em práticas pedagógicas. Isso se torna viável por meios de experiências anteriores, a começar de elementos presentes no cotidiano da Cultura Digital (MARTINS et al, 2018).

A Gamificação aparece como sendo uma possível alternativa, para agregar inúmeros modos, chamado multimodalidade, para captar o interesse de alunos, despertando sua curiosidade unido a elementos que busquem a participação, o engajamento, assim resultando em uma reinvenção do aprendizado (ORLANDI et al, 2018).

Categorias de elementos de jogos usados na gamificação

Existem três categorias de elementos de jogos que são relevantes para a gamificação: dinâmicas, mecânicas e componentes. São categorias aplicáveis aos estudos e desenvolvimento da gamificação. Tais categorias são organizadas em ordem decrescente de abstração de modo que cada mecânica se liga a uma ou mais dinâmicas, e cada componente a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas.

As dinâmicas de jogos representam o mais alto nível de abstração de elementos do jogo. São os temas em torno do qual o jogo se desenvolve, assim como aspectos do quadro geral do sistema de jogo levados em consideração, mas que não fazem parte diretamente do jogo. As dinâmicas, portanto, representam as interações entre o jogador e as mecânicas de jogo e compõem os aspectos do quadro geral de uma gamificação. As mecânicas se referem aos elementos mais específicos que levam às ações também mais específicas, orientando as ações dos jogadores em uma direção desejada delimitando que o jogador pode ou não fazer dentro do jogo (WERBACH; HUNTER, 2012).

A- Categoria 1 – Dinâmica

As dinâmicas, podem ser definidas como estruturas conceituais nas quais os jogos se apoiam, ou seja, os jogadores sentem seus efeitos, mas não interagem diretamente com elas (WERBACH; HUNTER, 2012). As principais dinâmicas são:

- Emoções: Os jogos despertam em seus participantes respostas emotivas, tais como: alegria, curiosidade, frustração, surpresa, espírito coletivo e/ou competitivo, etc.
- Narrativa: Uma estória consistente que progride à medida em que os jogadores avançam no jogo. É um dos elementos indispensáveis em jogos de interpretação de personagem, mais conhecidos pela sigla RPG, sendo comum também em títulos de jogos eletrônicos, nos

quais o jogador encarna um ou mais personagens, que tem suas histórias desenvolvidas ao longo do jogo.

- **Progressão:** A progressão está relacionada ao desenvolvimento do jogador. Pode ser medida através de pontos atrelados ou não a um sistema de leaderboards (Classificação dos competidores), ou por níveis alcançados, entre outras formas.

- **Relacionamentos:** Interações sociais, que, por consequência, geram sentimentos como companheirismo, altruísmo, rivalidade, etc. entre os jogadores.

- **Restrições:** Qualquer tipo de limitação ou trocas forçadas. Nesta dinâmica estão incluídas as regras do jogo.

B- Categoria 2 – Mecânicas

Em relação as mecânicas, podemos dizer que são os processos básicos que dirigem o progresso da ação e geram nos jogadores o engajamento. Cada mecânica é uma maneira de alcançar uma ou mais das dinâmicas descritas. De acordo com Werbach e Hunter (2012), as principais mecânicas são:

- **Acaso:** O elemento da aleatoriedade. Por exemplo, jogos que envolvem roletas ou dados possuem esta mecânica.
- **Aquisição de Recursos:** A ação ou efeito de obter itens úteis e/ou colecionáveis.
- **Competição:** Disputa onde um ou mais jogadores ou grupos são declarados vencedores, e o restante, vencidos.
- **Cooperação:** Esta mecânica é utilizada quando os jogadores necessitam trabalhar em conjunto durante todo o jogo ou parte dele para alcançarem objetivos pretendidos por cada um.
- **Desafios:** Atividades que envolvem emprego de esforço mental para sua solução, tais como enigmas ou charadas, por exemplo.
- **Estados de Vitória:** Objetivos a serem alcançados que tornam um jogador ou grupo vencedor da disputa. Analogamente, tem-se os conceitos de Estado de Empate e Estado de Derrota.
- **Feedback:** Informação sobre o desenvolvimento dos jogadores.
- **Recompensas:** Benefícios concedidos por uma ação ou conjunto de ações executadas no jogo.

- Transações: Trocas de recursos entre jogadores, que podem ocorrer com ou sem a interferência de intermediários.
- Turnos: Participação sequenciada entre os jogadores. Jogos como xadrez, damas, Banco Imobiliário, War, e outros jogos de tabuleiro são baseados em turnos. Alguns jogos eletrônicos e muitos jogos de baralho também o são.

C- Categoria 3 – Componentes

Os componentes podem ser conceituados como sendo as formas mais específicas do que as mecânicas e dinâmicas podem assumir, sendo que cada componente está relacionado a um ou mais elementos superiores (mecânicas ou dinâmicas). A lista de componentes principais inclui os seguintes conceitos:

- Avatares: Representação visual do(s) personagem(ns) controlados pelo jogador.
- *Badges* (distintivos): As *badges* são representações visíveis das conquistas, sendo uma das recompensas por havê-las alcançado. Como medalhas, seu propósito, além de premiar o jogador, é ficar à mostra, para que todos os demais participantes possam saber quais conquistas o jogador alcançou, indicando o nível de sucesso deste no jogo. Geralmente, a cada conquista ou conjunto destas, corresponde uma *badge* específica. Outro propósito é manter o interesse do jogador, estimulando-o a alcançar conquistas, ainda que estas não se relacionem, necessariamente, com o objetivo maior a ser alcançado.
- Bens Virtuais: Objetos que possuem valor na unidade monetária do jogo ou em unidades monetárias reais.
- *Boss Fights* (lutas contra chefes): Desafios com nível de dificuldade especialmente elevado, ao fim de cada nível. Geralmente envolve uma disputa contra um personagem forte (o Boss).
- Coleções: Um inventário que contém os itens e *badges* conseguidos pelo jogador.
- Combate: Uma batalha específica, geralmente rápida. Pode envolver dois ou mais jogadores ou um jogador e um Líder de Equipe.
- Conquistas: Objetivos menores ou maiores alcançados nos jogos. Geralmente as conquistas estão relacionadas com as mecânicas de Recompensas ou Aquisição de Recursos.
- Desbloqueio de Conteúdo: Geralmente uma recompensa dada aos jogadores que atingem determinados objetivos.

- Doações: Oportunidades de compartilhar ou doar itens ou outros recursos para outros jogadores.
- Equipes: Grupos definidos de jogadores que trabalham juntos em prol de um ou mais objetivos comuns.
- Grafos Sociais: Representações internas das redes e interações sociais dos jogadores.
- *Leaderboards*(Placares de líderes):São, em geral, tabelas de pontuação. Seu propósito é servir de referência para quantificar o progresso de um jogador.
- Níveis: Estágios previamente definidos os quais os jogadores alcançam ao atingirem certo progresso.
- Pontos: Representações numéricas, e portanto, quantificáveis, do progresso dos jogadores.
- *Quests*(missões): São desafios que podem ou não estar relacionados com o objetivo maior do jogo. Uma vez cumpridos, geram recompensas aos jogadores.

Exemplos do uso de plataformas para gamificação nas aulas

Exemplo 1 – Google Forms com a atividade “O Escolhido”

O *Google Forms* é uma ferramenta gratuita e apresenta muitas vantagens. Simples de manusear, de construir questões e de montar *feedbacks*, sendo que ao mesmo tempo, facilita a coleta das respostas além de produzir gráficos com as respostas dadas. O planejamento das questões, dos *feedbacks* e de todo o desenho do jogo deve ser feito previamente, e é a parte mais importante do processo, sendo possível criar um game em um ou, no máximo, dois dias.

Na atividade “O Escolhido”, (Figura 1), o jogador auxilia um detetive a encontrar um garoto que fugiu, pois estava correndo risco de morte, e para encontrá-lo o detetive precisa utilizar conhecimentos sobre a razão áurea. Como referência para criação desta *storytelling*, foi utilizado o contexto de suspense dos livros do Dan Brown, como por exemplo “Anjos e Demônios” e a série “Numbers”, onde o agente do FBI Don Eppes, recruta seu irmão Charlie, um professor de Matemática, para ajudar na solução de crimes usando seus conhecimentos em Matemática.

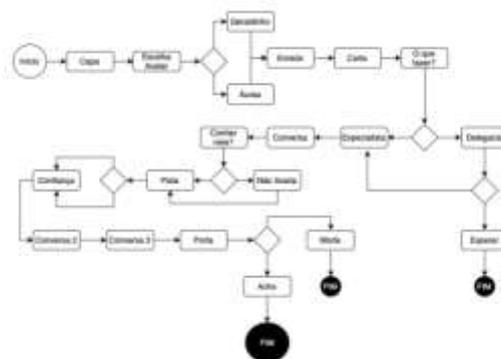
Figura 1: Exemplo de atividade gamificada “O Escolhido”



Fonte: Santos (2021).

Após a interação dos alunos com a atividade gamificada, será demonstrado o fluxo de construção/resolução da atividade (Figura 2). Através deste fluxo, os alunos poderão compreender as ramificações de respostas possíveis do quiz e seus desdobramentos, como por exemplo, os 3 finais possíveis da atividade: 1) o final onde o detetive encontra o garoto; 2) o final onde o detetive é morto e não encontra o garoto; 3) o final pelo fato do detetive decidir ficar esperando o reestabelecimento da energia, e ele não deveria fazer isso, já que o garoto corre risco de morte. Esta lógica de construção com vários finais, sendo um deles a meta desejada (salvar o garoto) se deu considerando os episódios das séries da Netflix, que optam por vários finais possíveis como forma de deixar o episódio menos linear e mais complexo em interação, permitindo assim um maior entretenimento e imersão para o jogador.

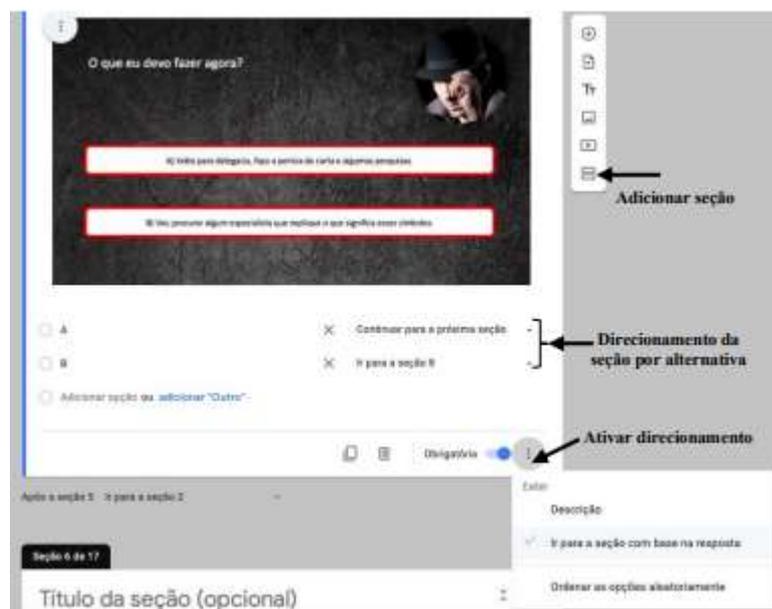
Figura 2: Fluxograma



Fonte: Santos (2021).

Após o conhecimento de toda estrutura por trás da atividade gamificada, os alunos serão instruídos a como construí-la no formulário online, a partir da inserção de várias seções no Google Forms e de como fazer com que as alternativas direcionem o jogador às seções específicas, construindo assim as ramificações e todo percurso gamificado da atividade, como pode ser visto na Figura 3

Figura 3: Construção da Atividade



Fonte: Santos (2021).

Após esse direcionamento, os alunos terão um tempo para que cada um construa sua storytelling e testem a configuração do formulário por seções.

Exemplo 2 – ClassCraft

O ClassCraft é uma plataforma que utiliza elementos de jogos aplicada para fins educacionais. É do tipo RPG, on-line, inteiramente gratuito, onde educadores e educandos podem jogar juntos em sala de aula. Esse jogo possui elementos convencionais de outros jogos, como criar avatar, subir de nível, trabalhar em equipe e ganhar poderes que tenham benefícios no mundo real, tais como: comer durante a aula, ter direito à resposta de uma pergunta na prova, ou ainda alguma consequência caso o aluno chegue atrasado na aula. Tudo irá depender dos acordos que serão estabelecidos entre os integrantes do grupo estimulando a participação

efetiva dos alunos, ativando seu protagonismo. Trata-se de um jogo que pode ser utilizado no computador, tablet, notebook ou dispositivo móvel.

O exemplo que trazemos ...

A primeira etapa pode ser feita exportando os alunos da turma do Google Classroom (caso não tenha, é possível criar uma nova turma direto no ClassCraft), dividi-los em equipes, escolher o conteúdo programático – nesse caso desse exemplo de uma aula, decidir qual dos mapas utilizar e, por fim, adicionar as atividades, chamadas de missões (figura 7).

Figura 7: Mapa



Fonte: Classcraft (2019).

Os alunos fazem o download do aplicativo, os que não possuíam celular utilizaram os notebooks disponíveis na escola conectando-se pelo navegador da web. Liderados pelo mestre do jogo – o professor, os discentes começaram escolhendo seus avatares: Mago, Guerreiro ou Curandeiro (figura 8); cada um desses personagens possui diferentes poderes.

Figura 8: Avatares disponíveis: Guerreiros, Magos e Curandeiros



Fonte: Classcraft (2019).

Depois explicamos como funciona o sistema de recompensas, que é dividido em diversos tipos de pontos:

- XP (Xperience Points): alunos ganham pontos de experiência sempre ao concluírem uma tarefa com sucesso ou quando demonstrarem bom comportamento na aula, incentivando, assim, o comportamento positivo. Com o tempo, os alunos ganharão XP suficiente para subir de nível, tornando-se uma excelente medida do progresso durante o ano letivo;

- GP (Gold Pieces): participantes ganham moedas de ouro no decorrer do jogo, o que permite a aquisição de animais de estimação, equipamentos e roupas novas para que possam personalizar a aparência de seus personagens;

- AP (Action Points): pontos de ação são energia que os alunos gastam para usar seus poderes, cada vez que um estudante usa uma energia, algum AP é deduzido automaticamente. Cada personagem possui quantidade máxima que pode ter a qualquer momento, os Magos podem reabastecer AP para seus companheiros;

- HP (Health Points): é o que os estudantes precisam para permanecer bem-sucedidos e ativos no jogo, cada personagem possui diferentes quantidades de HP. Quando os alunos têm comportamentos inadequados na aula, o professor pode remover pontos do personagem, desencorajando esse tipo de comportamento. Os Guerreiros podem usar seus poderes de proteção para minimizar a perda de HP, e os Curandeiros podem usar seus poderes de cura para restaurar o HP dos colegas de equipe quando ficar perigosamente baixo;

- PP (Power Points): jogadores ganham PP sempre que sobem de nível, podem ser usados para aprender novos poderes.

Vantagens e desvantagens da gamificação na educação

Entre as vantagens do uso da gamificação como recurso, na educação, podemos listar:

- **Aumento da produtividade:** Por meio dessa estratégia os alunos tendem a ser mais eficientes, pois, eles conseguem acompanhar o seu progresso e os seus indicadores de desempenho na medida que fazem as atividades.
- **Estimula a criatividade:** O uso de games permite que os colaboradores tenham contato com um ambiente mais lúdico, o que estimula a criatividade, podendo ser extremamente positivo para o aprendizado, pois os alunos acabam se tornando protagonistas e mais seguros para tomarem decisões.
- **Potencializa o engajamento:** Há um aumento no engajamento dos alunos, pois, por meio do aspecto lúdico dos games é possível criar conexões emocionais, além de melhorar a colaboração entre os membros da equipe.
- **Desenvolve habilidades específicas:** Ao fazer a análise de perfil de cada um dos alunos, é possível elaborar uma proposta de gamificação capaz de trabalhar as habilidades que precisam ser potencializadas.
- **Torna a comunicação mais fluida:** A gamificação dos processos atua de forma positiva na comunicação. Ela estimula a socialização entre os alunos em prol de um objetivo comum.
- **Disponibiliza feedback instantâneo:** Dependendo da dinâmica aplicada, principalmente se for em um contexto digital e em etapas, é possível disponibilizar um feedback imediato para o aluno. Nessa vantagem, o mais interessante é que o erro é visto como uma oportunidade de melhorar, e o aluno tem um diagnóstico instantâneo de como fazer isso.
- **Melhora no processo de aprendizagem:** A gamificação é uma técnica de aprendizagem capaz de possibilitar ao aluno sair da posição de ouvinte para se tornar um executor. É por meio da prática que o conhecimento é absorvido de forma mais fácil e natural.

Em relação as desvantagens, podemos citar:

- **Esquecer do objetivo:** O problema ocorre quando os responsáveis por implementar a estratégia acabam esquecendo ou reduzindo a importância da meta que deve ser alcançada.
- **Uso pontual:** Ao contrário dos jogos usados com fins educacionais e corporativos, a gamificação não é uma metodologia para se usar pontualmente. A ferramenta traz

melhores resultados ao ser adotada como estratégia contínua, motivando constantemente o público-alvo e coletando dados para seu aprimoramento.

- Não se preocupar com a qualidade: A metodologia pode ser democrática, porém isso não significa que se pode adotar qualquer tipo de jogo. A qualidade da atividade deve ser sempre considerada na hora de implementar essa estratégia.

Perspectivas futuras do uso da gamificação no ensino

A gamificação se tornou um tema atual e relevante, sendo um recurso didático que auxilia na transposição didática dos conteúdos em sala de aula, coadjuvando no desenvolvimento humano em todas as faixas etárias, sendo, ainda, uma metodologia atraente, chamativa, divertida, cativante e interessante na visão dos discentes (CIESLAK et al., 2020).

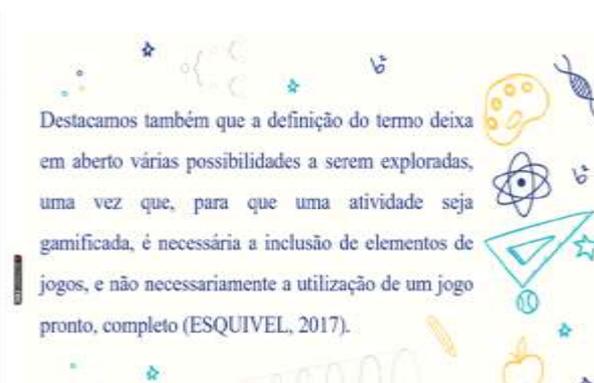
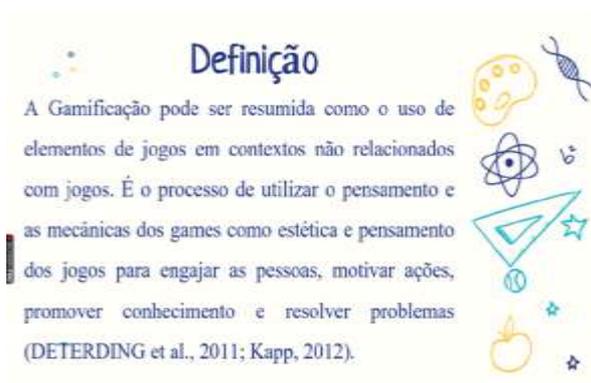
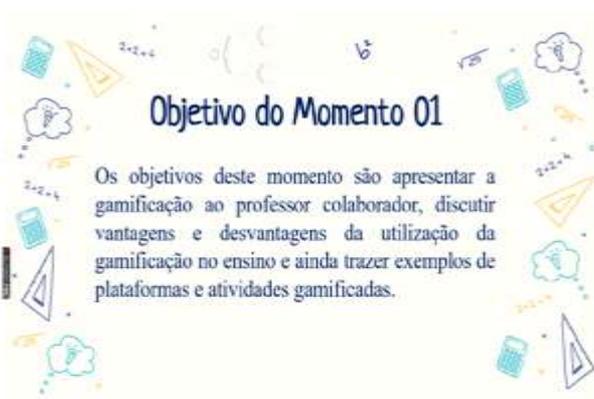
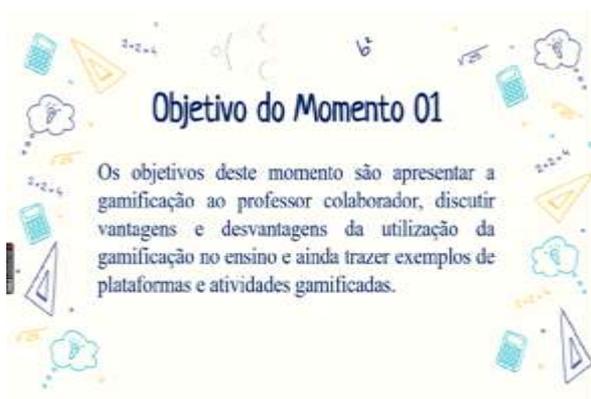
Em relação às perspectivas futuras sobre a gamificação, é esperado que seja a cada dia mais utilizada pelos docentes em suas aulas como um método alternativo de ensino aprendizagem, resultando em uma Metodologia Ativa, motivada e interessante na visão dos discentes (CIESLAK, et al., 2020).

Futuramente, espera-se também que a gamificação seja tratada como uma “ciência” nas Plataformas de dados, perdendo sua característica de uma subárea dos periódicos das áreas de educação, ensino, comunicação e informação, ciência da computação, interdisciplinar, linguística e literatura e medicina.

REFERÊNCIAS

- ANDREETTI, C. A. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental** (2019). Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.
- CIESLAK, I. de A.; MOURÃO, K. R. M.; PAIXÃO, A. J. P. da. Gamificação e educação: conceituação, estado da arte e agenda de pesquisa. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 1, 2020.
- DETERDING, S.; SICART, M.; NACKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. Gamification: Using game-design elements in nongaming contexts. Proc. CHI EA '11, **ACM Press**, 2425-2428, 2011.
- ESQUÍVEL, H. C. R. **Gamificação no ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.
- KAPP, Karl. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. **Pfeiffer**, 2012.
- MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Possibilidades de ressignificações nas práticas pedagógicas emergentes da gamificação. **ETD - Educação Temática Digital**. Campinas-SP. v. 20, n. 1, p. 5–26. 2018.
- MEDEIROS, Ana Paula Nunes. **A gamificação inserida como material de apoio que estimula o aluno no ensino de Matemática**. (2015). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, 2015.
- ORLANDI, T. R. C.; DUQUE, C. G.; MORI, A. M. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Revista Biblios**. Tacna-Peru. N 70. 2018.
- SANTOS, W. S. Capacitando professores para a produção de atividades gamificadas com o uso do Google Forms. **NAMID/UFPB**. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/indexANO XVII. N. 03. MARÇO/2021>. Acesso em: 11 jul. 2022.
- WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Filadélfia, Pensilvânia: **Wharton Digital Press**, 2012.

APÊNDICE F-Slide usado no momento 01 da ação de formação



Esta metodologia vem sendo utilizada de diversas maneiras. Em empresas que já estão recebendo em seu mercado de trabalho, estagiários e funcionários da geração Z, é um meio muito eficaz para engajar os funcionários em seu trabalho no dia a dia.



No contexto escolar, a gamificação, envolve os professores a utilizarem estruturas de jogos sendo virtuais ou não, tais como cenários, regras, problemas e metas em suas metodologias de ensino, contribuindo e incentivando os alunos a serem protagonistas de uma jornada lúdica despertando assim, mais interesse pelo aprendizado (ANDRETTI, 2019).

A Gamificação aparece como sendo uma possível alternativa, para captar o interesse de alunos, despertando sua curiosidade unido a elementos que busquem a participação, o engajamento, assim resultando em uma renovação de aprendizado (ORLANDI et al, 2018).

Existem três categorias de elementos de jogos que são relevantes para a gamificação: **Dinâmicas, Mecânicas e Componentes.**

Dinâmicas

As **dinâmicas**, podem ser definidas como estruturas conceituais nas quais os jogos se apoiam, ou seja, os jogadores sentem seus efeitos, mas não interagem diretamente com elas (WEBBACH; HUNTER, 2012).

As Principais **Dinâmicas** são:

Emoções

Os jogos despertam em seus participantes respostas emotivas, tais como: alegria, curiosidade, frustração, surpresa, espírito coletivo e/ou competitivo, etc.

Narrativa

Uma história consistente que progride à medida em que os jogadores avançam no jogo.

É um dos elementos indispensáveis em jogos de interpretação de personagem. Sendo comum também em títulos de jogos eletrônicos, nos quais o jogador encarna um ou mais personagens, que tem suas histórias desenvolvidas ao longo do jogo.

Progressão

A progressão está relacionada ao desenvolvimento do jogador. Pode ser medida através de pontos atrelados ou não a um sistema de leaderboards (Classificação dos competidores), ou por níveis alcançados, entre outras formas.



Reconhecimentos

Interações sociais, que, por consequência, geram sentimentos como companheirismo, altruísmo, rivalidade, etc. entre os jogadores.



Restrições



Qualquer tipo de limitação ou trocas forçadas. Nesta dinâmica estão incluídas as regras do jogo.

Mecânicas

Em relação às mecânicas, podemos dizer que são os processos básicos que dirigem o progresso da ação e geram nos jogadores o engajamento. Cada mecânica é uma maneira de alcançar uma ou mais das dinâmicas descritas.

De acordo com Werbach e Hunter, as principais mecânicas são:



Acaso

O elemento da aleatoriedade. Por exemplo, jogos que envolvem roletas ou dados possuem esta mecânica.



Competição

Disputa onde um ou mais jogadores ou grupos são declarados vencedores, e o restante, vencidos.



Cooperação

Utilizada quando os jogadores necessitam trabalhar em conjunto durante todo o jogo ou parte dele para alcançarem objetivos pretendidos por cada um.

Desafios

Atividades que envolvem emprego de esforço mental para sua solução, tais como enigmas ou charadas, por exemplo.



Feedback

Informação sobre o desenvolvimento dos jogadores.



Recompensas

Benefícios concedidos por uma ação ou conjunto de ações executadas no jogo.



Componentes

Os componentes, podem ser conceituados como sendo as formas mais específicas do que as mecânicas e dinâmicas podem assumir, sendo que cada componente está relacionado a um ou mais elementos superiores (mecânicas ou dinâmicas).

A lista de componentes principais inclui os seguintes conceitos:



Avatares

Representação visual do(s) personagem(ns) controlados pelo jogador.



Equipes

Grupos definidos de jogadores que trabalham juntos em prol de um ou mais objetivos comuns.



- Os alunos fazem o download do aplicativo, os que não possuem celular utilizaram os notebooks conectando-se pelo navegador da web. Liderados pelo mestre do jogo – o professor, os alunos começaram escolhendo seus avatares: **Guerreiro, Mago, ou Curandeiro** - cada um desses personagens possui diferentes poderes.



- Depois explicamos como funciona o sistema de recompensas, que é dividido em diversos tipos de pontos:

- XP (Xperience Points) – (Pontos de experiência);
- GP (Gold Pieces) – (Pecas de ouro);
- AP (Action Points) – (Pontos de ação);
- HP (Health Points) – (Pontos de saúde);
- PP (Power Points) – (Pontos de poder).

Desvantagens da gamificação

- Esquecer do objetivo;
- Uso pontual;
- Não se preocupar com a qualidade;

Vantagens da gamificação

- Aumento da produtividade;
- Estimula a criatividade;
- Potencializa o engajamento;
- Desenvolve habilidades específicas;
- Torna a comunicação mais fluida;
- Disponibiliza feedback instantâneo;
- Melhora no processo de aprendizagem.

Perspectivas futuras

Em relação às perspectivas futuras sobre a gamificação, é esperado que seja a cada dia mais utilizada pelos docentes em suas aulas como um método alternativo de ensino aprendizagem, resultando em uma metodologia ativa, motivada e interessante na visão dos discentes (CIESLAK, 2020).

Futuramente, espera-se também que a gamificação seja tratada como uma "ciência" nas Plataformas de dados, perdendo sua característica de uma subárea dos periódicos das áreas de educação, ensino, comunicação e informação, ciência da computação, interdisciplinar, linguística e literatura e medicina.

Referências

ABREU, C. A. Gamificação de aulas de matemática por estudantes de ensino médio em um contexto brasileiro. (2019). Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Educação Especial, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

CEZAR, L. A. A.; BECK, L. B. M.; PAZÃO, A. L. F. M. Gamificação e educação continuada: estudo de caso e aplicação de grupos. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Tecnologia*, Curitiba, v. 13, n. 1, 2021.

BERTOLDI, S.; BEARD, M.; HADJI, L.; O'HARA, R.; IRWIN, D. Gamification: Using game-design elements to support learning. *Proc. CHI EA '11, ACM Press*, 2411-2424, 2011.

ESQUIVEL, R. C. B. Gamificação no ensino de Matemática: uma experiência no ensino fundamental. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

BRUNDEL, E. R. C.; DUQUE, C. G.; NEPES, A. M. Gamificação: uma nova abordagem motivadora para o ensino. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Tecnologia*, Curitiba, v. 13, n. 1, 2021.

SANTOS, W. S. Capacidade professoral para a produção de atividades gamificadas com o uso de Google Forms. *SAMDUYER*. Disponível em: http://samduyer.org.br/index.php/revista/issue/SAMDUYER_S_01_MARCO2021. Acesso em: 11 jul. 2022.

NEEDHAM, Kevin; BUNTER, Don. *Fun For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Elizabeth, Pennsylvania: *Wizards Digital Press*, 2012.

Muito Obrigado!

ANEXO A - Plano de aula i

Escola: [REDACTED]	Cidade: [REDACTED]
Autor: [REDACTED]	Componente Curricular: Matemática
Turma: 9º ano	Tempo sugerido: 1 aula com duração de 50 minutos.

Habilidade da BNCC: (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

Objetivos: Aplicar as propriedades de potenciação em potências de expoentes inteiros, realizando as operações necessárias para simplificá-las

Recursos necessários: Quadro branco, pincel, apagador, livro didático, plataforma do Google meet.

Conteúdo para aula:

Apresentação do conteúdo com aula expositiva sobre as propriedades das potências:

- ✓ Multiplicação de potências de mesma base;
- ✓ Divisão de potências de mesma base;
- ✓ Aplicação destes casos em potências de expoente negativo.

Atividade: Para conferir os conhecimentos da turma, organizar os alunos em equipes de 3 alunos, propondo a discussão do conteúdo apresentado destacando as dificuldades encontradas por cada um em seguida fazer com que o aluno aplique as propriedades estudadas em potências de mesma base e simplificando os resultados.

Avaliação: Participação do aluno na realização das atividades propostas.

Referências: A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 9º ano – Volume único – Autor: José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci – Ed. FTD.

ANEXO B - Plano de aula ii

Escola: ██████████	Cidade: ██████████
Autor: ██████████	Componente Curricular: Matemática
Turma: 9º ano	Tempo sugerido: 1 aula com duração de 50 minutos.

Habilidade da BNCC: (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. E (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

Objetivos:

- Compreender e sistematizar as propriedades de potência, nos casos de “potência de potência” e “potência de um expoente”.
- Compreender as propriedades de potência nos casos de “potências de produto” e “potência de quociente”.

Recursos necessários: Quadro branco, pincel, apagador, livro didático, plataforma do Google Meet.

Conteúdo para aula: Apresentação do conteúdo com aula expositiva sobre as propriedades das potências:

✓ Potência de uma potência; Potência de um produto; Potência de um quociente.

Atividade: Para conferir os conhecimentos da turma, organizar os alunos em equipes, propondo a discussão do conteúdo apresentado destacando as dificuldades encontradas por cada um, em seguida fazer com que o aluno aplique as propriedades estudadas em potências de uma potência, potência de um produto e potência de um quociente, simplificando os resultados.

Avaliação: Participação do aluno na realização das atividades propostas.

Referências: A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 9º ano – Volume único – Autor: José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci – Ed. FTD.

ANEXO C - Atividade avaliativa proposta aos alunos

Disciplina: Matemática	Profº		
Aluno(a) _____	Turma: 9º Ano	Nota _____	

01) Reduza a uma só potência:

a) $(-3)^6 \cdot (-3)^2 =$

b) $(+4)^1 \cdot (+4)^3 =$

c) $(-5)^7 \cdot (-5)^2 =$

d) $(+3)^5 \cdot (+3) =$

e) $(-2)^6 : (-2)^3 =$

f) $(-3)^5 : (-3) =$

g) $(-9)^4 : (-9) =$

h) $(-4)^2 : (-4)^2 =$

02) aplique as propriedades da potenciação:

a) $a^6 \cdot a^{-2} =$

b) $6^{-10} \cdot 6^{-8} =$

c) $5^3 \cdot 5^{-2} \cdot 5 =$

d) $5^7 \cdot 5^0 \cdot 5 =$

d) $4^4 \cdot 4^{-4} =$

f) $3^7 : 3^{-5} =$

g) $8^{-4} : 8 =$

h) $4^{-7} : 4^{-3} =$

i) $3^{10} : 3^6 =$

j) $\frac{9^2}{9^2} =$

ANEXO D - Atividade avaliativa proposta aos alunos



Disciplina: Matemática	Profº		
Aluno(a) _____	Turma: 9º Ano	Nota	_____

01) Aplique a propriedade de potência de potência.

a) $[(-4)^2]^3 =$

b) $[(+5)^3]^1 =$

c) $[(-3)^3]^2 =$

d) $[(+2)^4]^0 =$

e) $[(-7)^5]^3 =$

f) $[(-1)^2]^2 =$

g) $[(+2)^3]^3 =$

h) $[(-5)^2]^3 =$

02) Aplique as propriedades da potência de um produto e de um quociente:

a) $(6 \cdot 4)^2 =$

b) $(2 \cdot 4)^3 =$

c) $(10 : 5)^3 =$

d) $(2/3)^4 =$

e) $(2 \cdot 3 \cdot 5)^6 =$

03) Utilizando as propriedades das potências, reduza as expressões a seguir a uma única potência:

a) $(3^4 \cdot 3^2 \cdot 3)^5 =$

b) $[5^6 \cdot 5^5 \cdot 5^5] : [5^4 \cdot 5^3 \cdot 5]^2 =$

Boa Sorte!

ANEXO E - Plano de aula

Escola: ██████████	Cidade: ██████████
Autor: ██████████	Componente Curricular: Matemática
Turma: 9º ano	Tempo sugerido: 2 aulas com duração de 50 minutos cada.

Habilidade da BNCC: (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

Objetivos: Revisar as propriedades de potenciação em potências de expoentes inteiros, através de atividade gamificada.

Recursos necessários: Quadro branco, Pincel, Apagador, Livro didático, Plataforma do Google Meet, Computador, Celular, Projetor de imagens, WhatsApp, Site gerador de equipes aleatórias, Plataforma ClassCraft, Plataforma Word Wall, Google Forms e Youtube.

Conteúdo para aula:

- ✓ Multiplicação de potências de mesma base;
- ✓ Divisão de potências de mesma base.

Atividade: Para revisar os conhecimentos das propriedades da potenciação, vamos propor uma atividade (Missão) composta de três tarefas na plataforma ClassCraft.

Avaliação: A avaliação da aprendizagem será feita de forma contínua com feedbacks em cada etapa. O aluno também participa da avaliação da aula (quarta tarefa) através da aplicação de um questionário do Google Forms, com questões que versam sobre a motivação, interesse e engajamento dos alunos no percurso da atividade.

Referências:

A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 9º ano – Volume único – Autor: José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci– Ed. FTD.

ANEXO F - Proposta de atividade gamificada para revisão do conteúdo propriedades da potenciação com números inteiros – Plataforma CLASSCRAFT

Professor: [REDACTED]

Escola: [REDACTED]

Turma: 9º Ano A

MISSÃO: O MISTERIOSO PODER DA CHAVE PERDIDA

INTRODUÇÃO

HISTÓRIA: Era uma vez, o grande mago Mathematicus estava misturando números em forma de potências em seu laboratório, vomitando gases roxos nocivos em todos os lugares, quando descobriu que podia fazer mais do que multiplica-los... ele poderia fazer operações incríveis!

"Eureca!" ele gritou, derrubando seu café. "As potências podem possuir propriedades!!"

Sejam bem vindos heróis!

Sua primeira missão é desbloquear o poder das propriedades das potências. Para tanto, você precisará conquistar 1.000 XP (Mil pontos de experiência).

Com o conhecimento das propriedades das potências, você terá a chave para entender a poderosa sabedoria antiga do grande mago Mathematicus.

Não atrase! No pico da montanha mais alta está o seu objetivo!!!

Lição 1 - Produto de potência de mesma base

HISTÓRIA: Para começar sua busca, e conquistar seus primeiros 300 XP (Trezentos pontos de experiência), você deve primeiro revisar o que aprendemos anteriormente.

Há muito tempo, em uma aula distante, você aprendeu a multiplicar potências de mesma base.

Agora você deve dominar esta regra.

Assista ao vídeo: <https://youtu.be/MJTENk-wz4A>

TAREFA 1: Para concluir com sucesso esta primeira tarefa você precisa responder as questões 9 e 10 da página 31 do seu livro didático.

Caso neste momento esteja sem o livro didático,

CLIQUE AQUI PARA ABRIR SUA ATIVIDADE

<https://drive.google.com/file/d/1UVcXln3YICL1fP93t74kZUrXBodouR23/view>

Depois que você resolver as questões em seu caderno envie uma foto das suas respostas para o professor pelo WhatsApp. (Ou se preferir, pode mostrar suas respostas no caderno ao professor).

Lição 2 – Quociente de potências de mesma base

HISTÓRIA: Parabéns por ter cumprido com sucesso a sua primeira missão!

Já que você dominou a arte de multiplicar as potências de mesma base, agora é a hora de aprofundar seu conhecimento e ganhar mais 300 XP (Trezentos pontos de experiência).

A sabedoria antiga e poderosa do grande mago Mathematicus aguarda o seu esforço e dedicação!

Assista ao vídeo: <https://youtu.be/t3YTDvR8FPw>

TAREFA 2: Para conquistar mais 300 XP (Duzentos Pontos de Experiência) e passar para a próxima missão, você deve responder a seguinte atividade:

CLIQUE AQUI PARA ACESSAR A SUA ATIVIDADE

<https://wordwall.net/play/34450/609/628>

Boa Sorte!!

Lição 3 – O que você achou dessa experiência?

HISTÓRIA: Parabéns, parabéns!!

Você está quase no topo da montanha e prestes a receber o seu prêmio!

Esta é sua última tarefa rumo a vitória. e ao concluí-la você ganhará 400 XP (Quatrocentos pontos de experiência).

Está pronto?

Seja forte e corajoso@!!

TAREFA 3: Parabéns, parabéns!!

Para somar seus 1.000 XP (mil pontos de experiência) e consagrar os seus poderes que a "Chave de Ouro" lhe dará. Responda ao questionário do Link e nos conte o que achou dessa incrível aventura!

CLIQUE AQUI PARA TER ACESSO AO SEU QUESTIONÁRIO

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdsAY3biXGE8bmfJq6FwNC494zQk9h1LwGkZd6vn-OXJ6-cQw/viewform>

Seja forte e corajoso(a)!

CONCLUSÃO DA MISSÃO: O Pico da Realidade

HISTÓRIA: Sucesso!

O velho sorri, acena com a cabeça em aprovação e com um estalo agudo, desaparece do pico. Em seu lugar você encontra uma chave de ouro.

Mais do que um símbolo de seu sucesso em sua missão, esta chave tem a capacidade de desbloquear novas e incríveis magias Matemáticas que o ajudarão em suas futuras missões!

Não esqueça de receber seu certificado com o Professor!!!



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA
CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS

GAMIFICAÇÃO, PERSPECTIVAS E APLICAÇÃO - UMA PROPOSTA DE
ATIVIDADE GAMIFICADA EM MATEMÁTICA SOBRE AS PROPRIEDADES DA
POTENCIAÇÃO COM NÚMEROS INTEIROS

CAMPINA GRANDE- PB
2022

**MARCOS FABIANO OLIVEIRA MANGUEIRA
CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS**

**GAMIFICAÇÃO, PERSPECTIVAS E APLICAÇÃO - UMA PROPOSTA DE
ATIVIDADE GAMIFICADA EM MATEMÁTICA SOBRE AS PROPRIEDADES DA
POTENCIAÇÃO COM NÚMEROS INTEIROS**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB. Em cumprimento à exigência para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação de Professores.

CAMPINA GRANDE

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M277g Mangueira, Marcos Fabiano Oliveira.
Gamificação, perspectivas e aplicação [manuscrito] : uma proposta de atividade gamificada em matemática sobre as propriedades potenciação com números inteiros / Marcos Fabiano Oliveira Mangueira. - 2022.
24 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.
"Orientação : Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis , UFPB - Universidade Federal da Paraíba ."

1. Ensino de Matemática. 2. Gamificação. 3. Competências de ensino. 4. Abordagem Documental Didático.
I. Título

21. ed. CDD 372.7

SUMÁRIO

1 APRESENTANDO O PRODUTO EDUCACIONAL	149
2 O QUE É A GAMIFICAÇÃO?	150
3. CATEGORIAS DE ELEMENTOS DE JOGOS USADOS NA GAMIFICAÇÃO	152
3.1 Categoria 1 – Dinâmica	152
3.2 Categoria 2 – Micênicas	153
3.3 Categoria 3 – Componentes	154
4 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	156
5 - PERSPECTIVAS FUTURAS DO USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO	158
6 - UMA AULA DE MATEMÁTICA GAMIFICADA NA PLATAFORMA CLASSCRAFT	159
6.1 Introdução da atividade	159
6.2 Lição 1 – Produto de potências de mesma base	160
6.3 Lição 2 – Quociente de potências de mesma base	162
6.4 Lição 3 – O que você achou dessa experiência?	163
6.5 Conclusão da missão: O Pico da Realidade	164
7 - COMPETÊNCIAS DOCENTES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PROPOSTA DA GAMIFICAÇÃO	166
REFERÊNCIAS	168

1. APRESENTANDO O PRODUTO EDUCACIONAL

A proposta intitulada “Gamificação, Perspectivas e Aplicação - Uma proposta de atividade gamificada em Matemática sobre as propriedades da potenciação com números inteiros”, trata-se do produto educacional que está ligado a dissertação de Mestrado Profissional “UMA ANÁLISE DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS PARA USO DO RECURSO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM - da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Nesta proposta, tratamos de forma sintética aspectos teóricos sobre a gamificação, detalhamos os procedimentos técnicos de construção de uma aula gamificada e por fim, consideramos os recursos e a competências profissionais docentes necessárias para a realização desse processo.

Neste sentido, este produto educacional é um exemplo de guia didático na forma de material exploratório que tem a finalidade de auxiliar professores de Matemática em práticas de ensino que utilizem a gamificação como recurso didático.

Visando subsidiar professores de Matemática interessados pelo tema gamificação, este produto está organizado em oito tópicos, visando proporcionar ao leitor conhecimentos sobre: o que é o recurso gamificação, as vantagens e desvantagens da utilização deste recurso no ensino, conhecer as perspectivas futuras do uso da gamificação no ensino, bem como conhecer a plataforma gamificável ClassCraft e ainda experimentar uma proposta de atividade gamificada nesta plataforma.

Assim, esperamos que este trabalho possa servir como referencial para professores de Matemática que buscam alternativas didáticas mediadas por tecnologias e queiram aplicar a gamificação em suas ações didáticas para melhorar as aulas e motivar os alunos.

2. O QUE É A GAMIFICAÇÃO?

A origem do termo gamificação é incerta. A maioria dos autores atribui a cunhagem a Nick Pelling, um britânico desenvolvedor de jogos, que utilizou o termo em 2002, imaginando ser possível utilizar interfaces de jogos em aparelhos eletrônicos comerciais, tornando-os mais fáceis de serem utilizados (ESQUIVEL, 2017).

A Gamificação pode ser resumida como o uso de elementos de jogos em contextos não relacionados com jogos. É o processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos games para estética e pensamento dos jogos para engajar as pessoas, motivar ações, promover conhecimento e resolver problemas (DETERDING et al., 2011; KAPP, 2012).

Destacamos também que a definição do termo deixa em aberto várias possibilidades a serem exploradas, uma vez que, para que uma atividade seja gamificada, é necessária a inclusão de elementos de jogos, e não necessariamente a utilização de um jogo pronto, completo (ESQUIVEL, 2017).

Esta metodologia vem sendo utilizada de diversas maneiras. Em empresas que já estão recebendo em seu mercado de trabalho, estagiários e funcionários da geração Z, é um meio muito eficaz para engajar os funcionários em seu trabalho no dia a dia. Esta sistemática trabalha com o que mais atrai o ser humano, jogos. É do instinto do ser humano: a competição, a necessidade de passar etapas, de desafios, e se conquistados, receber recompensas, ter um feedback das etapas e de todo o processo desenvolvido em torno do contexto que estiver inserido (MEDEIROS, 2015).

O uso da gamificação na Educação, no processo de aprendizagem dos alunos, começa com a busca por uma transformação na educação que promova o crescimento de aprendizagem dos alunos, e uma demanda pelo aprimoramento da metodologia dos professores.

No contexto escolar, a gamificação, envolve os professores a utilizarem estruturas de jogos sendo virtuais ou não, tais como cenários, regras, problemas e metas em suas metodologias de ensino, contribuindo e incentivando os alunos a serem protagonistas de uma jornada lúdica despertando assim, mais interesse pelo aprendizado (ANDREETII, 2019).

Na educação, a gamificação surge como tendência considerada promissora, definida através da utilização de elementos de jogos digitais nas atividades. Gamificar pode ser entendido como uma atividade prática, nesse contexto, porém uma prática pedagógica não quer dizer que se crie um jogo de viés pedagógico ou apenas jogar para ensinar. Isso vai muito além, pois é preciso uma compreensão e desenvolver mecânicas e as dinâmicas que se fazem

presentes nos jogos digitais tornando assim em práticas pedagógicas. Isso se torna viável por meios de experiências anteriores, a começar de elementos presentes no cotidiano da Cultura Digital (MARTINS et al, 2018).

A Gamificação aparece como sendo uma possível alternativa, para agregar inúmeros modos, chamado multimodalidade, para captar o interesse de alunos, despertando sua curiosidade unido a elementos que busquem a participação, o engajamento, assim resultando em uma reinvenção do aprendizado (ORLANDI et al, 2018).

3. CATEGORIAS DE ELEMENTOS DE JOGOS USADOS NA GAMIFICAÇÃO

Existem três categorias de elementos de jogos que são relevantes para a gamificação: dinâmicas, mecânicas e componentes. São categorias aplicáveis aos estudos e desenvolvimento da gamificação. Tais categorias são organizadas em ordem decrescente de abstração de modo que cada mecânica se liga a uma ou mais dinâmicas, e cada componente a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas.

As dinâmicas de jogos representam o mais alto nível de abstração de elementos do jogo. São os temas em torno do qual o jogo se desenvolve, assim como aspectos do quadro geral do sistema de jogo levados em consideração, mas que não fazem parte diretamente do jogo. As dinâmicas, portanto, representam as interações entre o jogador e as mecânicas de jogo e compõem os aspectos do quadro geral de uma gamificação. As mecânicas se referem aos elementos mais específicos que levam às ações também mais específicas, orientando as ações dos jogadores em uma direção desejada delimitando que o jogador pode ou não fazer dentro do jogo (WERBACH; HUNTER, 2012).

3.1 Categoria 1 – Dinâmica

As dinâmicas, podem ser definidas como estruturas conceituais nas quais os jogos se apoiam, ou seja, os jogadores sentem seus efeitos, mas não interagem diretamente com elas (WERBACH; HUNTER, 2012). As principais dinâmicas são:

- **Emoções:** Os jogos despertam em seus participantes respostas emotivas, tais como: alegria, curiosidade, frustração, surpresa, espírito coletivo e/ou competitivo, etc.
- **Narrativa:** Uma história consistente que progride à medida em que os jogadores avançam no jogo. É um dos elementos indispensáveis em jogos de interpretação de personagem, mais conhecidos pela sigla RPG, sendo comum também em títulos de jogos eletrônicos, nos quais o jogador encarna um ou mais personagens, que tem suas histórias desenvolvidas ao longo do jogo.
- **Progressão:** A progressão está relacionada ao desenvolvimento do jogador. Pode ser medida através de pontos atrelados ou não a um sistema de leaderboards (Classificação dos competidores), ou por níveis alcançados, entre outras formas.
- **Relacionamentos:** Interações sociais, que, por consequência, geram sentimentos como companheirismo, altruísmo, rivalidade, etc. entre os jogadores.

- Restrições: Qualquer tipo de limitação ou trocas forçadas. Nesta dinâmica estão incluídas as regras do jogo.

3.2 Categoria 2 – Mecânicas

Em relação as mecânicas, podemos dizer que são os processos básicos que dirigem o progresso da ação e geram nos jogadores o engajamento. Cada mecânica é uma maneira de alcançar uma ou mais das dinâmicas descritas. De acordo com Werbach e Hunter, as principais mecânicas são:

- Acaso: O elemento da aleatoriedade. Por exemplo, jogos que envolvem roletas ou dados possuem esta mecânica.
- Aquisição de Recursos: A ação ou efeito de obter itens úteis e/ou colecionáveis.
- Competição: Disputa onde um ou mais jogadores ou grupos são declarados vencedores, e o restante, vencidos.
- Cooperação: Esta mecânica é utilizada quando os jogadores necessitam trabalhar em conjunto durante todo o jogo ou parte dele para alcançarem objetivos pretendidos por cada um.
- Desafios: Atividades que envolvem emprego de esforço mental para sua solução, tais como enigmas ou charadas, por exemplo.
- Estados de Vitória: Objetivos a serem alcançados que tornam um jogador ou grupo vencedor da disputa. Analogamente, tem-se os conceitos de Estado de Empate e Estado de Derrota.
- Feedback: Informação sobre o desenvolvimento dos jogadores.
- Recompensas: Benefícios concedidos por uma ação ou conjunto de ações executadas no jogo.
- Transações: Trocas de recursos entre jogadores, que podem ocorrer com ou sem a interferência de intermediários.
- Turnos: Participação sequenciada entre os jogadores. Jogos como xadrez, damas, Banco Imobiliário, War, e outros jogos de tabuleiro são baseados em turnos. Alguns jogos eletrônicos e muitos jogos de baralho também o são.

3.3 Categoria 3 – Componentes

Os componentes, podem ser conceituados como sendo as formas mais específicas do que as mecânicas e dinâmicas podem assumir, sendo que cada componente está relacionado a um ou mais elementos superiores (mecânicas ou dinâmicas). A lista de componentes principais inclui os seguintes conceitos:

- Avatares: Representação visual do(s) personagem(ns) controlados pelo jogador.
- *Badges* (distintivos): As *badges* são representações visíveis das conquistas, sendo uma das recompensas por havê-las alcançado. Como medalhas, seu propósito, além de premiar o jogador, é ficar à mostra, para que todos os demais participantes possam saber quais conquistas o jogador alcançou, indicando o nível de sucesso deste no jogo. Geralmente, a cada conquista ou conjunto destas, corresponde uma *badge* específica. Outro propósito é manter o interesse do jogador, estimulando-o a alcançar conquistas, ainda que estas não se relacionem, necessariamente, com o objetivo maior a ser alcançado.
- Bens Virtuais: Objetos que possuem valor na unidade monetária do jogo ou em unidades monetárias reais.
- *Boss Fights* (lutas contra chefes): Desafios com nível de dificuldade especialmente elevado, ao fim de cada nível. Geralmente envolve uma disputa contra um personagem forte (o Boss).
- Coleções: Um inventário que contém os itens e *badges* conseguidos pelo jogador.
- Combate: Uma batalha específica, geralmente rápida. Pode envolver dois ou mais jogadores ou um jogador e um Líder de Equipe.
- Conquistas: Objetivos menores ou maiores alcançados nos jogos. Geralmente as conquistas estão relacionadas com as mecânicas de Recompensas ou Aquisição de Recursos.
- Desbloqueio de Conteúdo: Geralmente uma recompensa dada aos jogadores que atingem determinados objetivos.
- Doações: Oportunidades de compartilhar ou doar itens ou outros recursos para outros jogadores.
- Equipes: Grupos definidos de jogadores que trabalham juntos em prol de um ou mais objetivos comuns.
- Grafos Sociais: Representações internas das redes e interações sociais dos jogadores.

- *Leaderboards* (Placares de líderes): São, em geral, tabelas de pontuação. Seu propósito é servir de referência para quantificar o progresso de um jogador.
- Níveis: Estágios previamente definidos os quais os jogadores alcançam ao atingirem certo progresso.
- Pontos: Representações numéricas, e portanto, quantificáveis, do progresso dos jogadores.
- *Quests* (missões): São desafios que podem ou não estar relacionados com o objetivo maior do jogo. Uma vez cumpridos, geram recompensas aos jogadores.

4 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Entre as vantagens do uso da gamificação como recurso, na educação, podemos listar:

- **Aumento da produtividade:** Por meio dessa estratégia os alunos tendem a ser mais eficientes, pois, eles conseguem acompanhar o seu progresso e os seus indicadores de desempenho na medida que fazem as atividades.
- **Estimula a criatividade:** O uso de games permite que os colaboradores tenham contato com um ambiente mais lúdico, o que estimula a criatividade, podendo ser extremamente positivo para o aprendizado, pois os alunos acabam se tornando protagonistas e mais seguros para tomarem decisões.
- **Potencializa o engajamento:** Há um aumento no engajamento dos alunos, pois, por meio do aspecto lúdico dos games é possível criar conexões emocionais, além de melhorar a colaboração entre os membros da equipe.
- **Desenvolve habilidades específicas:** Ao fazer a análise de perfil de cada um dos alunos, é possível elaborar uma proposta de gamificação capaz de trabalhar as habilidades que precisam ser potencializadas.
- **Torna a comunicação mais fluida:** A gamificação dos processos atua de forma positiva na comunicação. Ela estimula a socialização entre os alunos em prol de um objetivo comum.
- **Disponibiliza feedback instantâneo:** Dependendo da dinâmica aplicada, principalmente se for em um contexto digital e em etapas, é possível disponibilizar um feedback imediato para o aluno. Nessa vantagem, o mais interessante é que o erro é visto como uma oportunidade de melhorar, e o aluno tem um diagnóstico instantâneo de como fazer isso.
- **Melhora no processo de aprendizagem:** A gamificação é uma técnica de aprendizagem capaz de possibilitar ao aluno sair da posição de ouvinte para se tornar um executor. É por meio da prática que o conhecimento é absorvido de forma mais fácil e natural.

Em relação as desvantagens, podemos citar:

- **Esquecer do objetivo:** O problema ocorre quando os responsáveis por implementar a estratégia acabam esquecendo ou reduzindo a importância da meta que deve ser alcançada.

- Uso pontual: Ao contrário dos jogos usados com fins educacionais e corporativos, a gamificação não é uma metodologia para se usar pontualmente. A ferramenta traz melhores resultados ao ser adotada como estratégia contínua, motivando constantemente o público-alvo e coletando dados para seu aprimoramento.
- Não se preocupar com a qualidade: A metodologia pode ser democrática, porém isso não significa que se pode adotar qualquer tipo de jogo. A qualidade da atividade deve ser sempre considerada na hora de implementar essa estratégia.
- A gamificação se tornou um tema atual e relevante, sendo um recurso didático que auxilia na transposição didática dos conteúdos em sala de aula, coadjuvando no desenvolvimento humano em todas as faixas etárias, sendo, ainda, uma metodologia atraente, chamativa, divertida, cativante e interessante na visão dos discentes (CIESLAK et al., 2020).
- Em relação às perspectivas futuras sobre a gamificação, é esperado que seja a cada dia mais utilizada pelos docentes em suas aulas como um método alternativo de ensino aprendizagem, resultando em uma Metodologia Ativa, motivada e interessante na visão dos discentes (CIESLAK, et al., 2020).
- Futuramente, espera-se também que a gamificação seja tratada como uma “ciência” nas Plataformas de dados, perdendo sua característica de uma subárea dos periódicos das áreas de educação, ensino, comunicação e informação, ciência da computação, interdisciplinar, linguística e literatura e medicina.

5 - PERSPECTIVAS FUTURAS DO USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO

A gamificação se tornou um tema atual e relevante, sendo um recurso didático que auxilia na transposição didática dos conteúdos em sala de aula, coadjuvando no desenvolvimento humano em todas as faixas etárias, sendo, ainda, uma metodologia atraente, chamativa, divertida, cativante e interessante na visão dos discentes (CIESLAK et al., 2020).

Em relação às perspectivas futuras sobre a gamificação, é esperado que seja a cada dia mais utilizada pelos docentes em suas aulas como um método alternativo de ensino aprendizagem, resultando em uma Metodologia Ativa, motivada e interessante na visão dos discentes (CIESLAK, et al., 2020).

Futuramente, espera-se também que a gamificação seja tratada como uma “ciência” nas Plataformas de dados, perdendo sua característica de uma subárea dos periódicos das áreas de educação, ensino, comunicação e informação, ciência da computação, interdisciplinar, linguística e literatura e medicina.

6 - UMA AULA DE MATEMÁTICA GAMIFICADA NA PLATAFORMA CLASSCRAFT

A proposta da aula “*O misterioso poder da chave perdida*”, foi preparada em parceria com o professor colaborador da pesquisa intitulada “UMA ANÁLISE DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS PARA USO DO RECURSO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA”. O objetivo da aula foi revisar o conteúdo de multiplicação e divisão de potências de mesma base e contemplou a habilidade (EF08MA01) da BNCC, conforme o seu plano de aula (ANEXO A).

Para ter acesso a atividade “*O misterioso poder da chave perdida*”, alunos e professor precisam acessar a plataforma ClassCraft (<https://www.classcraft.com/pt/>) com seus login e senha.

6.1 Introdução da atividade

A introdução trouxe a narrativa do grande mago Mathematicus que estava misturando números em forma de potências em seu laboratório e vomitando gases roxos nocivos em todos os lugares (*Figura 1*). Quando descobriu que podia fazer mais do que multiplicar os números e que poderia fazer operações incríveis com as potências, as propriedades. Nesta narrativa o jogador (aluno) era convidado a sua primeira missão, que era desbloquear o poder das propriedades das potências, conquistar 1.000 XP (Mil pontos de experiência) e receber como prêmio, a chave para entender a poderosa sabedoria antiga do grande mago Mathematicus.

Figura 28: Introdução da atividade – Plataforma ClassCraft.



Fonte: Acervo pessoal do professor

6.2 Lição 1 – Produto de potências de mesma base

Para cumprir esta lição, o jogador (aluno) precisará primeiro acessar e assistir a um vídeo (<https://youtu.be/MJTENk-wz4A>) (**Figura 2**), para revisar a propriedade de produto de potências de mesma base. Em seguida, para conquistar os primeiros 300 XP (trezentos pontos de experiência), ele deveria ir ao seu livro didático (Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci, FTD 2018) para responder a duas questões 9ª e 10ª da página 31, que tratavam sobre esta propriedade.

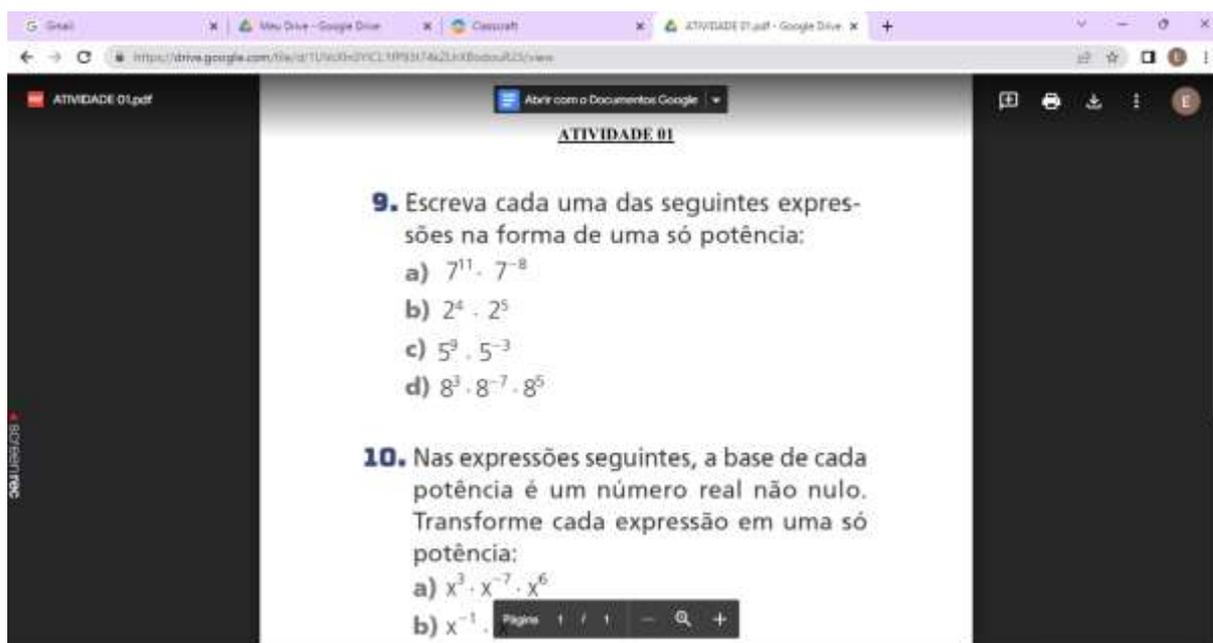
Figura 29: Primeira lição da missão – Plataforma ClassCraft.



Fonte: Acervo pessoal do professor

O professor teve o cuidado de colocar em seu drive e disponibilizar na lição 1, o link <https://drive.google.com/file/d/1UVcXln3YICL1fP93t74kZUrXBodouR23/view> (Figura 3) para um documento que continha as questões do livro. Assim, se por ventura, alunos que estivessem sem o livro didático naquele momento, poderiam acessar o que lhes estaria sendo solicitado.

Figura 30: Primeira lição da missão – Documento em PDF no Google Drive.



Fonte: Acervo pessoal do professor

Depois de o aluno responder as duas questões, ele deveria (seguir as instruções que estão explícitas na ClassCraft) enviar uma foto de suas respostas para o professor através do App WhatsApp, ou mesmo mostrar seu caderno com suas respostas ao professor para que seu avatar possa ser remetido para a segunda lição na plataforma ClassCraft. Bom destacar que para o aluno ter direito a progredir para a segunda lição, ele precisaria ter 60% de acerto nos itens da tarefa (Esta regra estava explícita na descrição da tarefa). Daí, a necessidade de apresentar ao professor de imediato as suas respostas. Caso o aluno não obtenha de imediato essa meta (60% ou mais de acerto), o professor pode dar um feedback objetivo ao aluno para que ele possa ter a oportunidade de refazer sua atividade e cumprir com sucesso a lição.

6.3 Lição 2 – Quociente de potências de mesma base

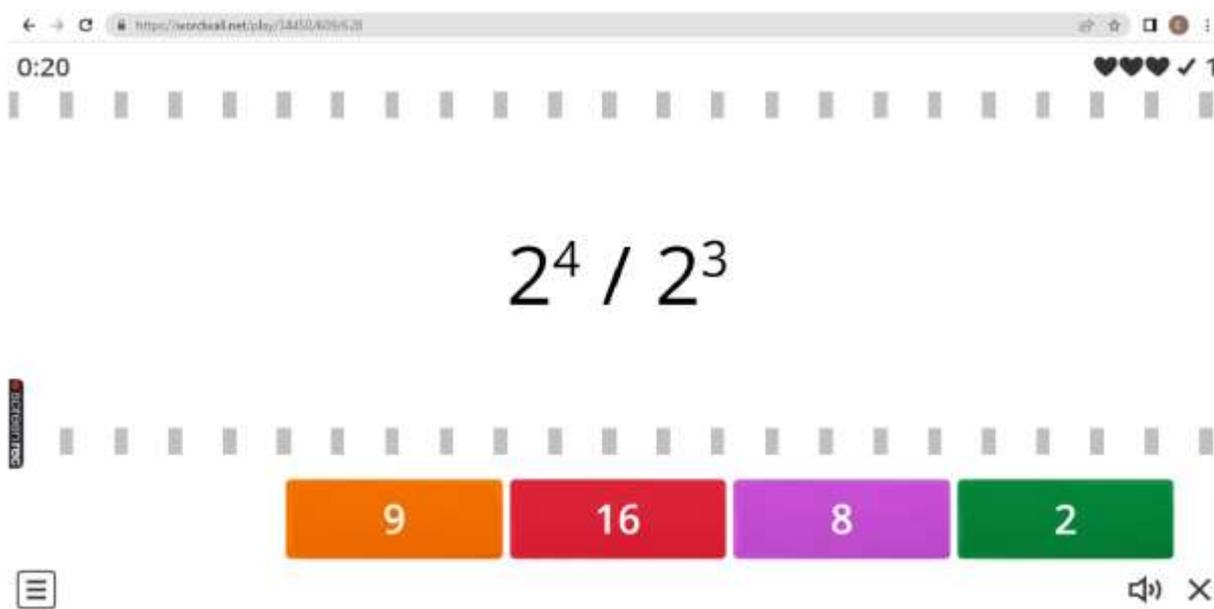
Na história desta lição, o jogador (aluno) recebe um feedback de parabéns do professor, por ter cumprido com sucesso a lição 1. Em seguida a narrativa leva o jogador a compreender que agora é a hora de aprofundar seu conhecimento e ganhar mais 300 XP (trezentos pontos de experiência) e que a sabedoria antiga e poderosa do grande mago Mathematicus aguarda o seu esforço e dedicação. Para tanto, primeiro ele deve assistir ao vídeo <https://youtu.be/t3YTDvR8FPw> (**Figura 4**) que trata de revisão da propriedade quociente de potências de mesma base e em seguida, como na tarefa anterior (tarefa 1), em seguida, ele precisa acessar a atividade <https://wordwall.net/play/34450/609/628> (**Figura 5**) disponível na plataforma Word Wall, identificar-se e concluir com sucesso (mínimo de acerto 60%) a tarefa. Bom ressaltar que a atividade postada na plataforma Word Wall se trata de um quiz interativo em que a própria plataforma dá feedback instantâneos e estimula a progressão do jogador. Depois que o aluno conclui sua tarefa 2, o professor recebe em seu perfil da plataforma Word Wall o desempenho do aluno e libera na plataforma ClassCraft a terceira lição para o jogador (aluno) prosseguir em sua missão, rumo ao pico da montanha. Caso ele (o aluno) não obtenha a meta de pelo ao menos 60% de acerto, o professor dá a ele feedback pontual e libera outra oportunidade para o aluno concluir com sucesso a sua tarefa.

Figura 31: Segunda lição da missão – Plataforma ClassCraft.



Fonte: Acervo pessoal do professor

Figura 32: Segunda lição da missão – Plataforma Word Wall.



Fonte: Acervo pessoal do professor

6.4 Lição 3 – O que você achou dessa experiência?

Nesta lição inicialmente, o aluno recebe um feedback de incentivo por já ter acumulado 600 XP (seiscentos pontos de experiência) e ter conseguido cumprir as duas lições anteriores. Em seguida lhe é dito que esta, é sua última tarefa rumo a vitória, a qual o jogador (aluno) conquistará 400 XP (quatrocentos pontos de experiência). Para tanto, o ele deve acessar o link <https://forms.gle/2riTey3Hk8EmTjGX6> (**Figura 6**) que o remete a um questionário do Google Forms. Este questionário trata-se de uma avaliação para o aluno sobre sua experiência nesta atividade gamificada. Nela, o aluno responderá as questões de múltipla escolha que versam sobre: se há motivação do aluno quanto a este tipo de atividade; se o aluno gostaria ou não que atividades como estas possam acontecer com mais frequência nas aulas de Matemática; se o aluno deseja ou não que outros professores também possam utilizarem-se deste recurso em suas aulas e ainda, se ele acredita ou não, que atividades como estas incentivam os alunos a serem mais estudiosos e comprometidos. Cumprida a lição 3, o aluno progride para a conclusão da missão: *O Pico da Realidade*.

Figura 33: Terceira lição da missão – Plataforma Google Forms.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLs3u4R2Is9GZ8emfzqFwMC49aQz9h1UwGkDdfv-D008-sQw/viewform

O GRANDE MESTRE QUER SABER

Responda honestamente ao questionário.

Obs. Não há respostas erradas!

alideimangueiradina@gmail.com (não compartilhado)
 Alternar conta

*Obrigado!

1*) - Qual o seu nome? *

Sua resposta

Fonte: Acervo pessoal do professor

Conclusão da missão: O Pico da Realidade

Neste último espaço, o aluno recebe a mensagem (Feedback) de parabéns por ter cumprido com êxito toda a missão “*O misterioso poder da chave perdida*” (**Figura 7**). Na narrativa, *o velho sorri, acena com a cabeça em aprovação e com um estalo agudo, desaparece do pico*. Em seu lugar o jogador (aluno) encontra uma chave de ouro que é mais do que um símbolo de sucesso por ter chegado ao topo do pico da montanha mais alta. Lhe é dito que a chave tem a capacidade de desbloquear novas e incríveis magias Matemáticas que o ajudarão em suas futuras missões. O jogador recebe os 1.000 XP (Mil pontos de experiência), com os quais poderá atualizar seu avatar, comprar um animal de estimação, escudo, roupa nova ou mesmo uma arma mais potente que possa usar nas próximas aventuras. Por fim, o professor faz a entrega do certificado de conclusão da missão (**Figura 8**). ao jogador, para que este possa obter benefícios no mundo real (sala de aula).

Figura 34: Conclusão da missão: O Pico da Realidade – Plataforma ClassCraft.



Fonte: Acervo pessoal do professor

Figura 35: Visualização do certificado do jogador de conclusão da missão.



Fonte: <https://www.classcraft.com/pt/>

7 - COMPETÊNCIAS DOCENTES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PROPOSTA DA GAMIFICAÇÃO

Como resultado das análises feitas, organizamos e sintetizamos os principais resultados da pesquisa nos Quadros 6 e 7 a seguir. Eles representam os resultados que emergiram dos estudos prévios, mas principalmente, das interações com o professor colaborador.

Quadro 8: Competências docentes para uma aula de Matemática na proposta da gamificação

Categoria 1 - Competências para o ensino			
Dimensões das subcategorias	<i>Conhecimento</i>	<i>Habilidades</i>	<i>Atitudes</i>
Aula com Gamificação	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer conceitos e elementos da gamificação (Dinâmicas, Mecânicas e Componentes); - Conhecer plataformas para criação da atividade gamificada; - Conhecer quais as vantagens a gamificação oferece em relação ao ensino aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer informática e fazer uso da internet e plataformas gamificadas; - Ter conhecimentos sobre jogos e seus componentes; - Integrar múltiplos conhecimentos sobre mecânica de jogos; - Mediar aulas por meio de tecnologia; - Criar desafios coerentes com as competências que se espera que o estudante desenvolva durante a aula gamificada; - Estimular o estudante a testar inúmeras possibilidades, sem se preocupar com erros; - Estabelecer tarefas individuais e delegar responsabilidades entre os integrantes da equipe; - Criar links da plataforma para outras páginas 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar o conhecimento dos alunos em relação a gamificação antes da aula; - Fazer uma aula de preparação para o uso da plataforma pelos alunos, caso seja necessário; - Verificar as dúvidas que os alunos têm em relação a atividade gamificada. - Fazer um planejamento da aula com foco nos alunos; - Acompanhar o tempo de aprendizagem dos alunos tanto na realização de atividades do livro didático e na plataforma.
Aula de Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - As 4 operações Matemáticas (Fatos básicos). - Conhecimentos sobre potenciação e propriedades da potenciação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer um objetivo de aprendizagem; - Identificar as principais dificuldades dos alunos com o conteúdo matemático; - Selecionar os recursos didáticos que trazem o conteúdo matemático a ser estudado pelos alunos; - Criar uma atmosfera favorável e motivadora ao desenvolvimento da atividade gamificada 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar uma narrativa que ligue o universo dos alunos com elementos da Matemática.

	- Conhecer a organização no currículo e as habilidades associadas.		
--	--	--	--

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Quadro 9: Recursos e esquemas mobilizados para a criação da aula gamificada

Categoria 2 – Recursos para o ensino		
Dimensões das subcategorias	<i>Recursos próprios (antigos e mobilizados)</i>	<i>Recursos compartilhados (novos e do pesquisador)</i>
Recursos materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Livro didático; - Planos de aula sobre propriedades de potência - Atividades de revisão sobre propriedades de potência; - Google Forms; - Wordwall; - Vídeos sobre propriedades de potência 	<ul style="list-style-type: none"> - ClassCraft - Modelo de aula gamificada na plataforma ClassCraft (estruturada em missões, lições, exercícios e questionários)
Esquemas de utilização	<ul style="list-style-type: none"> - Uso do livro didático como recurso para planejar e propor exercícios; - Uso da lista de exercícios para aplicação das propriedades e verificação das aprendizagens; - Uso de vídeos que apresentam as propriedades das potências; - Uso do Wordwall para propor questões sobre propriedades de potência; - Uso do Google Forms para criar uma avaliação sobre a aula na temática da motivação 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso da ClassCraft como plataforma para gamificação de uma aula; - Uso do modelo de aula gamificada para criar aulas de revisão com aplicação de algoritmos (propriedades das potências) - Uso de recursos integrados na ClassCraft para avaliação das aprendizagens dos alunos.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

REFERÊNCIAS

- ANDREETTI, C. A. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental** (2019). Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.
-
- CIESLAK, I. de A.; MOURÃO, K. R. M.; PAIXÃO, A. J. P. da. Gamificação e educação: conceituação, estado da arte e agenda de pesquisa. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 1, 2020.
- DETERDING, S.; SICART, M.; NACKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. Gamification: Using game-design elements in nongaming contexts. Proc. CHI EA '11, **ACM Press**, 2425-2428, 2011.
- ESQUÍVEL, H. C. R. **Gamificação no ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.
- KAPP, Karl. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. **Pfeiffer**, 2012.
- MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Possibilidades de ressignificações nas práticas pedagógicas emergentes da gamificação. **ETD - Educação Temática Digital**. Campinas-SP. v. 20, n. 1, p. 5–26. 2018.
- MEDEIROS, Ana Paula Nunes. **A gamificação inserida como material de apoio que estimula o aluno no ensino de Matemática**. (2015). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, 2015.
- ORLANDI, T. R. C.; DUQUE, C. G.; MORI, A. M. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Revista Biblios**. Tacna-Peru. N 70. 2018.
- SANTOS, W. S. Capacitando professores para a produção de atividades gamificadas com o uso do Google Forms. **NAMID/UFPB**. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/indexANO XVII. N. 03. MARÇO/2021>. Acesso em: 11 jul. 2022.
- WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Filadélfia, Pensilvânia: **Wharton Digital Press**, 2012.

ANEXO A - PLANO DE AULA

Escola [REDACTED] - Santana de Mangueira - PB

Autor: [REDACTED]

Componente Curricular: Matemática

Turma: 9º ano

Tempo sugerido: 2 Aulas com duração de 50 minutos cada.

Habilidade da BNCC: (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

Objetivos: Revisar as propriedades de potenciação em potências de expoentes inteiros, através de atividade gamificada.

Recursos necessários:

Quadro branco, Pincel, Apagador, Livro didático, Plataforma do Google Meet, Computador, Celular, Projetor de imagens, WhatsApp, Site gerador de equipes aleatórias, Plataforma ClassCraft, Plataforma Word Wall, Google Forms e Youtube.

Conteúdo para aula:

- ✓ Multiplicação de potências de mesma base; Divisão de potências de mesma base.

Atividade:

Para revisar os conhecimentos das propriedades da potenciação, vamos propor uma atividade (Missão) composta de três tarefas na plataforma ClassCraft.

Avaliação:

A avaliação da aprendizagem será feita de forma contínua com feedbacks em cada etapa. O aluno também participa da avaliação da aula (quarta tarefa) através da aplicação de um questionário do Google Forms, com questões que versam sobre a motivação, interesse e engajamento dos alunos no percurso da atividade.

Referências:

A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 9º ano – Volume único – Autor: José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci– Ed. FTD.