



A Utilização da Gamificação na Aprendizagem de Análise Combinatória: possibilidades atreladas ao uso do H5P e do *Wordwall*

The Use of Gamification in Learning Combinatorial Analysis: possibilities linked to the
use of H5P and *Wordwall*

Celso Eduardo Brito¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA

Lucas Martins Almeida²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA

RESUMO

Na presente pesquisa é colocado em voga discussões que evidenciam o quanto é importante priorizar no processo de aprendizagem o desenvolvimento de novas práticas que objetivem o alcance de uma maior imersão dos estudantes no ambiente de ensino. Frente a isso, no experimento que será descrito no trabalho elaborado, foi trazido à tona uma metodologia ativa denominada Gamificação. Para tanto, foi traçado como principal intuito verificar o quanto as potencialidades da referida prática educacional podem contribuir para melhorias no aprendizado do objeto matemático de Análise Combinatória. Além disso, ao longo do processo foi feito uso de plataformas de atividades interativas a fim de introduzir no seio educacional as tecnologias digitais, afinal as mesmas tem ocupado um espaço cada vez maior nestes contextos. Ressalta-se que duas teorias da área da Didática da Matemática, a saber: a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), estiveram presentes nas discussões dos resultados alcançados. Mediante as investigações realizadas ficou nítido o quanto a Gamificação pode oferecer caminhos alternativos no que concerne ao aprendizado do conteúdo de Análise Combinatória.

Palavras-chave: Aprendizagem; Gamificação; Análise Combinatória; Tecnologias; Digitais.

ABSTRACT

In the present research, discussions are highlighted that show how important it is to prioritize in the learning process the development of new practices that aim to achieve a greater immersion of students in the teaching environment. In view of this, in the experiment that will be described in the work prepared, an active methodology called Gamification was brought to light. Therefore, the main objective was to verify how the potential of the referred educational practice can contribute to improvements in the learning of the mathematical object of Combinatorial Analysis. In addition, throughout the process, use was made of platforms of interactive activities in order to introduce digital technologies into the educational environment, after all, they have occupied an increasing space in these contexts. It is noteworthy that two theories in the area of Didactics of Mathematics, namely: the TAD and the TRRS, were present in the discussions of the results achieved. Through the investigations carried out, it became clear how much Gamification can offer alternative paths regarding the learning of Combinatorial Analysis content.

Keywords/Palabras clave: Learning; Gamification; Combinatorial Analysis; Technologies; Digital.

¹ Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências, UFBA. Professor EBTT do IFBA, Eunápolis, Bahia, Brasil. Av. David Jonas Fadini, S/Nº, Rosa Neto – Eunápolis, Bahia, Brasil, CEP 45823-431. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6535-4860>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6238772305280304>. E-mail: celoedu@ifba.edu.br.

² Licenciando em Matemática, IFBA. Estudante da Licenciatura em Matemática do IFBA, Eunápolis, Bahia, Brasil. Av. David Jonas Fadini, S/Nº, Rosa Neto – Eunápolis, Bahia, Brasil, CEP 45823-431. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8485-510X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0150485901814262>. E-mail: pracontatoluc@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido no âmbito da educação matemática acerca do processo de ensino e de aprendizagem. Como tornar as aulas menos rotineiras? Quais metodologias são viáveis de se adotar a fim de alcançar o pleno andamento do processo de aprendizagem? Essas são algumas questões constantemente levantadas. Diante desse desafio as discussões em torno de metodologias ativas, as quais venham despertar a atenção do alunado no processo de aprendizagem, tem se tornado cada vez mais constante.

Outro ponto que reforça a necessidade dessa procura e que deve ser trazido à tona é o fato de que os estudantes, principalmente os mais jovens estão imersos em um mundo repleto de distrações que, muitas vezes, o desmotivam a concentrar suas energias no estudo e na busca pela aprendizagem. Perante isso, na presente pesquisa será utilizada a metodologia ativa denominada Gamificação.

A supracitada metodologia por focar em engajamento e motivação é muito convergente com o intuito traçado de integrar os estudantes em um processo de ensino e aprendizagem construtivo. Além disso, os *feedbacks* instantâneos, as premiações e bonificações são outras características próprias da Gamificação que agregam ainda mais na construção de uma sala de aula ativa.

Além disso, a inserção de tecnologias digitais no âmbito educacional vem se mostrando como uma opção altamente viável, tendo em vista que os educandos tem contato com elas desde a mais tenra idade. Tal inserção das tecnologias digitais na sociedade, não apenas na educação, mas na sociedade como um todo impactou de maneira positiva a vida do ser humano nos mais diversos âmbitos. Afinal passamos a ter inúmeros benefícios, tais como: mais comodidade, conforto, mobilidade, praticidade e mais facilidade em interagir com outras pessoas. Posto isso, torna-se de suma importância que o potencial das tecnologias digitais deva ser aproveitado no seio educacional.

Frente a essas discussões que foram expostas até agora, ao longo da pesquisa buscaremos mostrar que as novas tecnologias aliadas a um processo gamificado fornecem caminhos eficazes no que concerne à aprendizagem do objeto matemático Análise Combinatória, além disso dão possibilidades a adoção de instrumentos avaliativos mais

interativos. Para tanto, foi explorado as potencialidades de duas plataformas de atividades interativas, a saber: o *Wordwall* e o H5P (*HTML5 Package*).

Vale ainda frisar, que para melhor utilização da metodologia e dos métodos mencionados foi adotado junto a uma turma de 3º ano do Ensino Médio um trabalho mediado pela metodologia ativa da Gamificação e por atividades interativas desenvolvidas por meio do *Wordwall* e do H5P.

No presente projeto de pesquisa foi adotada como questão problema a seguinte pergunta: De que forma a metodologia ativa da Gamificação aliada com tecnologias como o *Wordwall* e o H5P contribuem para mudanças no processo de aprendizagem do objeto matemático Análise Combinatória, fazendo com que o aprendizado ocorra de modo efetivo?

Nesse sentido, a fim de buscar solucionar a questão acima, traçou-se como objetivo geral:

- Verificar o quanto as potencialidades da gamificação podem contribuir para melhorias no aprendizado do objeto matemático de Análise Combinatória.

A partir disso foi elaborado os seguintes objetivos específicos que auxiliaram na realização do objetivo geral, já que os mesmos compuseram etapas imprescindíveis para o andamento do processo discutido.

- Utilizar a metodologia ativa da Gamificação como norteadora de todo o processo;
- Atrelar a metodologia da Gamificação às plataformas de atividades interativas: H5P e *Wordwall*;
- Investigar os resultados alcançados mediante as teorias em didática: TAD e TRRS.

Vale ainda frisar que, conforme o terceiro objetivo específico mostra, o presente trabalho visa realizar uma pesquisa à luz das teorias em Didática da Matemática, a saber: a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), desenvolvida por Raymond Duval (1999); e a Teoria Antropológica do Didático (TAD), criada por Yves Chevallard (1992).

A METODOLOGIA ATIVA DA GAMIFICAÇÃO

De acordo com Zichermann (2011, p.16), gamificação “é o processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos games para envolver usuários e resolver problemas”. Nessa perspectiva, a Gamificação como metodologia de ensino é um caminho que possibilita o

engajamento dos estudantes nas atividades escolares. Sob essa mesma linha de raciocínio Silva (2020) completa que “[...] de forma simplificada Gamificação é a utilização de elementos ou estratégias de jogos como atividades no processo de ensino e aprendizagem, mas também tem sido utilizada no contexto corporativo para ampliar o engajamento e a produtividade dos colaboradores” (SILVA, 2020, p. 57).

A maioria das atividades feitas em sala de aula vem acompanhada de pontuações, por isso é comum pensar que Gamificação só está relacionada a uma pontuação, emblemas ou recompensas. Entretanto, a metodologia exaltada vai muito além disso, ela envolve os estudantes em um nível emocional, tendo como principal intuito motivá-los (Burke, 2015).

Sob esta ótica percebemos o quanto a utilização da Gamificação como metodologia de ensino requer uma ponderação mais cautelosa. O educador, diante disso, deve preparar de forma adequada toda a estratégia a ser adotada, bem como as regras que nortearão o processo. Ao passo que o educando tem o papel de ser um agente ativo, o qual participa com determinação sempre respeitando as regras pré-estabelecidas.

TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) que é um prolongamento da teoria da transposição didática estuda o homem perante situações matemáticas, inserindo o estudo da matemática no âmbito do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais (CHEVALLARD, 1999). Dessa maneira a Didática da Matemática se torna um campo da Antropologia, ciência que estuda o ser humano de forma holística.

Nessa perspectiva, para um melhor entendimento desse quadro teórico destacamos as noções fundamentais da TAD: objeto, relação pessoal, pessoa e. Segundo Chevallard (2018) objeto é qualquer entidade material (tangível) ou não (intangível), que existe para pelo menos um indivíduo ou instituição, então uma ideia, um símbolo ou um conceito são exemplos de objetos.

Já relação pessoal é conceituada como “a relação pessoal de um indivíduo X com um objeto O é o sistema ou o conjunto de todas as interações que X pode estabelecer com o objeto O, tais como, manipular, utilizar, falar sobre ou sonhar com ele, etc. Denotamos este sistema por $R(X, O)$ ” (CHEVALLARD, 2018, p. 52).

Sob esta ótica, a partir do momento que um indivíduo está inserido em um conjunto de relações pessoais podemos denotá-lo como pessoa ou sujeito. Além disso, a instituição pode ser entendida como um dispositivo social que impõe para os sujeitos determinadas exigências ou contratos didáticos. Nesse sentido, a escola pode ser conceituada como uma instituição, pois a mesma impõe aos indivíduos que se relacionam com ela um conjunto de regras e comportamentos que são esperados.

Portanto, um certo objeto O só existe quando um sujeito o reconhece como tal e passa a interagir com ele dentro de uma determinada instituição (CHEVALLARD, 2018). Em uma casa (instituição), por exemplo, o objeto mesa só existe visto que os moradores (sujeitos) a reconhecem como tal e assim a utilizam, ocorrendo a relação pessoal, em socializações, refeições etc. Apesar do exemplo citado parecer algo bem óbvio para a maioria de nós é preciso observar que muitos objetos não existem para certas instituições. Os microrganismos, por exemplo, não são conhecidos para a maioria das pessoas, mas para uma turma de biologia eles são reconhecidos como objeto.

TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

A TRRS desenvolvida por Raymond Duval (1999) tem como principal foco estudar os tipos de representações dos objetos e suas manipulações nos diferentes registros semióticos. Tais expressões serão explicitadas com mais detalhes a seguir. Salienta-se que esta teoria vem ganhando nos últimos anos um grande espaço nas pesquisas em Educação Matemática.

De acordo com Duval os termos objeto e representação são essenciais no pleno entendimento da TRRS, uma vez que são elementos fundamentais na consolidação da aprendizagem. Segundo ele (1998, p. 140), “as relações existentes entre os dois termos são as noções centrais para toda a análise do conhecimento”.

A teoria em estudo tem como sustentáculo a seguinte premissa: todo objeto matemático ao ser evocado por uma pessoa é necessário que ela faça uso de representações semióticas a fim de que o objeto do saber seja exteriorizado. Nesse sentido Duval (1983, p. 38) salienta que é apenas por meio das representações semióticas que uma atividade matemática se torna possível. Dessa maneira podemos definir representação semiótica da seguinte forma:

Representação semiótica é uma representação de uma ideia ou um objeto do saber, construída a partir da mobilização de um sistema de sinais. Sua significação é determinada, de um lado, pela sua forma no sistema semiótico e de outro lado, pela referência do objeto representado (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016, p. 467).

A partir disso constatamos que os diferentes objetos de saberes existentes só são representados por meio de registros os quais, por sua vez, podem ser entendidos, de forma sintética, como sistemas semióticos dotados de signos que permitem identificar uma representação de um objeto do saber. Na atividade matemática, em todas as etapas da formação do indivíduo desde a educação básica até o ensino superior, cinco registros de representação são predominantes, a saber: língua materna, registro algébrico, registro figural, registro gráfico e registro numérico.

E para completar a noção de registro de representação temos que signos são sinais mobilizados por alguém através dos quais é possível reconhecer um registro de representação (Duval, 1998). Como exemplos de signos temos as regras de ortografia e de pontuação na língua materna, as propriedades ou escritas algébricas para o registro algébrico, as figuras geométricas para o registro figural, os números e as operações aritméticas, para o registro numérico.

Conforme Duval salienta (1999) um sistema semiótico só se torna um registro de representação a partir do momento que lhe são intrínsecas três atividades cognitivas. Henriques e Almouloud (2016) explicam essas atividades:

A formação de uma representação semiótica é baseada na aplicação de regras de conformidade e na seleção de certas características do conteúdo envolvido. Por exemplo, a composição de um texto, construir uma figura geométrica, elaborar um esquema, escrever uma fórmula, descrever o domínio de uma função, etc.

O tratamento de uma representação é a transformação desta em outra representação no mesmo registro no qual foi formada. O tratamento é, portanto, uma transformação interna num registro. Por exemplo, o cálculo é uma forma de tratamento próprio das escritas simbólicas (cálculo numérico, cálculo algébrico, cálculo de limite de uma função, cálculo integral de uma função, cálculo proposicional...).

A conversão de uma representação é a transformação desta representação em uma representação de outro registro. Por exemplo, a tradução de um texto em uma ou mais expressões algébricas correspondentes é uma conversão da representação destas expressões da língua materna para o registro algébrico. A conversão é, portanto, uma atividade cognitiva diferente e independente do tratamento (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016, p. 469).

Posto esses conceitos, infere-se que a constante realização das atividades cognitivas mencionadas colabora para a mobilização dos mais variados registros de representação. Esta atitude favorece o pleno andamento do processo de ensino e aprendizagem.

Igualmente quando os participantes das instituições educacionais (discentes e docentes) conseguem satisfazer as condições citadas, realizando conversões, tratamentos e coordenações na atividade matemática haverá de fato uma compreensão mais clara dos objetos matemáticos em geral.

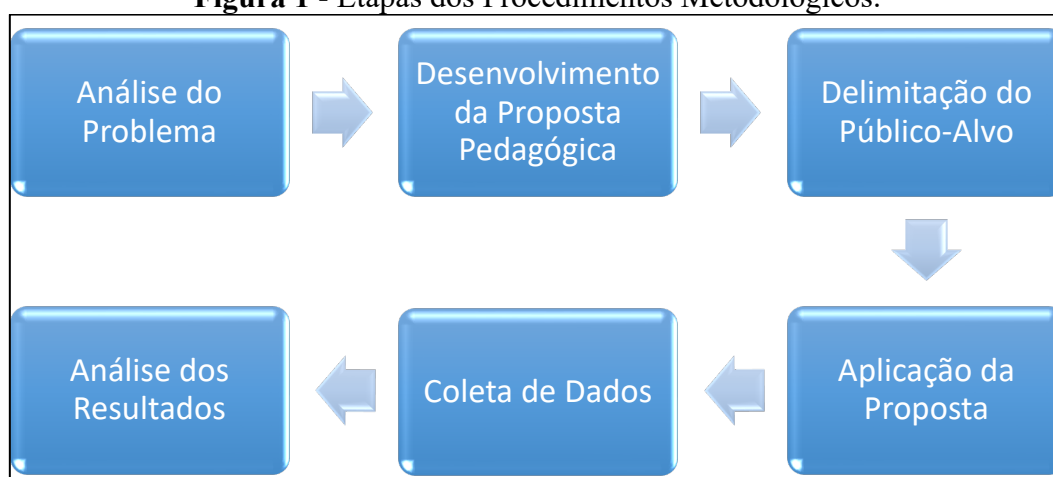
METODOLOGIA

Todas as transformações que a sala de aula passou nos últimos tempos impulsionou educadores em procurar alternativas diferenciadas para o melhor direcionamento das práticas pedagógicas. Perante isso, o processo adotado foi conduzido pela metodologia ativa da Gamificação. Além disso, as Tecnologias Digitais do *Wordwall* e do *H5P* tiveram suas potencialidades exploradas na presente pesquisa, a fim de maximizar os ganhos que podem ser possibilitados pela Gamificação.

A pesquisa tem caráter quanti-qualitativo, já que se pretende fazer uma análise tanto de dados que podem ser quantificados, quanto informações de natureza subjetiva. Para mais, o método a ser usado será o experimental tendo em vista que os autores estarão controlando muitas variáveis envolvidas no processo com o fito de alcançar o objetivo levantado no início da pesquisa.

No mais, o público-alvo foi composto por 23 estudantes pertencentes a uma instituição do 3º ano. Sendo que toda a prática desenvolvida foi focada no objeto matemático Análise Combinatória e o seu nicho: Princípio Fundamental da Contagem, Permutações, Arranjo Simples, Combinação Simples e Binômio de Newton. Dessa maneira, o encaminhamento metodológico se concretizou mediante as seguintes etapas (**Figura 1**).

Figura 1 - Etapas dos Procedimentos Metodológicos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A **Figura 1** mostra que a pesquisa se iniciou a partir da problemática que é o quanto os processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos, de forma majoritária, nas instituições educacionais são estáticos. O que conseqüentemente colabora para uma falta de interesse por parte de muitos educandos pela disciplina de Matemática. Conseqüentemente ocorreu a etapa de elaboração da proposta pedagógica para a posterior aplicação. Usou-se ao término da pesquisa para verificar o quanto a experiência foi exitosa os resultados dos discentes nos instrumentos avaliativos, o grau de participação deles nas tarefas propostas e a opinião dos mesmos acerca do processo a qual foi coletada no decorrer da pesquisa.

Durante a maior parte do período que durou a aplicação, as aulas estavam ocorrendo no contexto remoto, isso fazia com que só houvesse um encontro síncrono na semana, com duração de 75 minutos através da plataforma *Microsoft Teams*. Ao passo que as aulas assíncronas, que eram videoaulas elaboradas pelo docente, com a parceria de dois outros residentes, continham a parte mais teórica do assunto. Os alunos consultavam este material e resolvia exercícios indicados, daí o momento síncrono era focado na resolução de exercícios.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado foi o AVA *Moodle*, ele foi usado de forma constante, pois nele era colocado as gravações dos encontros síncronos, links das aulas regulares e de atendimento, avaliações e as demais atividades propostas. Além disso, era por meio deste ambiente que a chamada era realizada, bem como era aberto fóruns para os estudantes colocarem quaisquer dúvidas que surgissem.

Quando as aulas retornaram presencial não houve mudanças significativas no trabalho que estava sendo realizado, a principal diferença foi em relação às aulas assíncronas que não teriam mais, haja vista que tanto a parte teórica dos objetos, quanto a realização de exercícios seriam feitas presencialmente, agora em dois encontros ao longo da semana.

No mais, todo o experimento desenvolvido fez parte de um projeto aceito no comitê de ética da Instituição onde a pesquisa foi aplicada, cujo título foi “A Utilização da Gamificação nos Processo de Ensino e Aprendizagem”. A pesquisa feita obedeceu a todos os trâmites requeridos, inclusive houve o recolhimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) junto ao público-alvo.

Descrição da Atividade Gamificada

O processo de Gamificação foi adotado ao longo do trabalho realizado com a turma do 3º ano do Ensino Médio Integrado (EI31), o mesmo durou um período de 10 semanas. No primeiro encontro, realizado mediante a plataforma do *Microsoft Teams*, o docente delimitou o contrato didático, explicitando de forma bem contundente todas as regras que demarcariam tanto o processo de gamificação quanto o processo avaliativo.

A atividade gamificada funcionou da seguinte forma: ao passo que os estudantes/jogadores fossem realizando as atividades propostas na disciplina eles iam acumulando pontos, conforme a **Tabela 1**.

Tabela 1 - Pontuação referente a cada atividade proposta.


ATIVIDADE	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO MÁXIMA
Presenças	Por aula: 100 pontos	1400 pontos
Presença no atendimento	Por atendimento: 50 pontos	600 pontos
Participação nos fóruns das videoaulas	Cada fórum: 200 pontos	1200 pontos
Participação no fórum de questões	Cada fórum: 400 pontos	800 pontos
Participação nas atividades interativas	Cada atividade: 200 pontos	1200 pontos
Participação na avaliação em dupla	Se obter até 50% da nota: 200 pontos; 50% a 75% da nota: 300 pontos; 75% a 100% da nota: 400 pontos.	400 pontos






Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalta-se que os três primeiros estudantes/jogadores que comentassem nos fóruns das videoaulas recebiam 100 pontos extras. Além disso, os cinco estudantes que obtivessem os melhores rendimentos nas atividades interativas ganhavam 100 pontos extras. Tais bonificações foram adotadas com o intuito de incentivar ainda mais a participação discente nas propostas.

Com frequência era disponibilizado para os educandos um *ranking* com as pontuações alcançadas, sendo que à medida que eles iriam acumulando pontos eles teriam acesso a certos emblemas, cada emblema concedia algumas premiações, tais premiações ofereciam maximizações das notas de alguns dos instrumentos avaliativos adotados, bem como outros prêmios, de acordo com a **Tabela 2**. Este sistema de emblemas e recompensas foi inspirado no trabalho que o orientador do presente trabalho realiza com as turmas nas quais ele leciona.

Tabela 2 - Emblemas e Pontuações.

EMBLEMA	PONTUAÇÃO NECESSÁRIA	PREMIAÇÃO ADQUIRIDA
Medalha de Bronze 	2.000 pontos	Permite a maximização de uma das menores notas dos fóruns das videoaulas.

<p>Medalha de Prata</p> 	3.000 pontos	Permite a maximização de três das menores notas dos fóruns das videoaulas, contando com a anterior.
<p>Medalha de Ouro</p> 	4.000 pontos	Permite a maximização de quatro das menores notas dos fóruns das videoaulas, contando com as três anteriores.
<p>Troféu Nível Easy</p> 	5.000 pontos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Permite a maximização de cinco das menores notas dos fóruns das videoaulas, contando com as quatro anteriores; ○ Permite a realização de uma avaliação que substitua a nota da avaliação em dupla.
<p>Troféu Nível Medium</p> 	6.000 pontos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Permite a maximização da nota dos fóruns.
<p>Troféu Nível Hard</p> 	7.000 pontos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Permite a realização da avaliação global em dupla, desde que ambos tenham alcançado este troféu; ○ Permite a maximização da nota das atividades interativas.

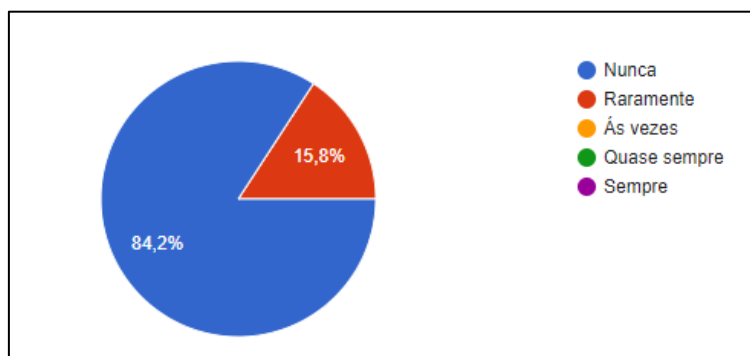
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ademais ficou firmado com a turma que haveria atividades extras que contassem pontos para o processo de gamificação. Tais atividades serviram como um incentivo ainda maior para que os discentes se engajassem nas atividades que compõem o processo gamificado. No total foram disponibilizadas mais cinco atividades extras dentre fóruns e atividades interativas, as quais somadas poderiam contabilizar até 2540 pontos para quem as fizessem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi feito um levantamento na turma a fim de verificar se eles já tiveram contato com a metodologia da Gamificação antes e constatou que a maioria nunca trabalhou com este método em sala de aula, conforme **Figura 2**.

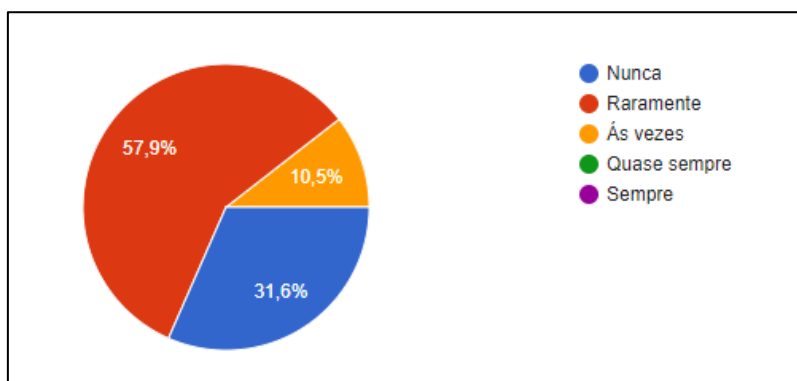
Figura 2 - Contato dos discentes com a Gamificação antes do experimento.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Ademais, os educandos foram questionados se antes do experimento eles trabalharam com jogos envolvendo matemática, foi constatado que as experiências vivenciadas pela maioria deles foram bem raras (de acordo com a **Figura 3**).

Figura 3 - Contato dos discentes com jogos matemáticos antes do experimento.

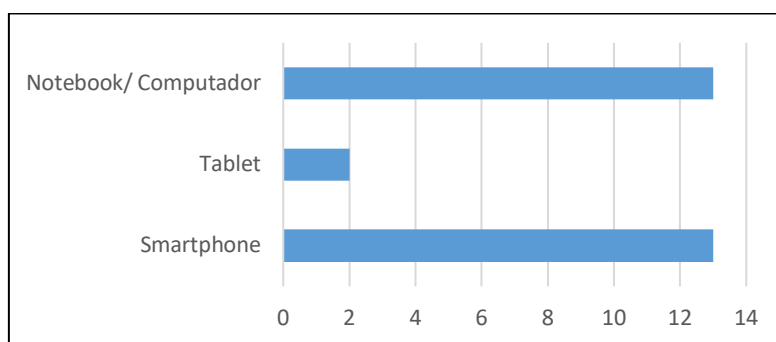


Fonte: Dados da Pesquisa.

Como as atividades desenvolvidas no decorrer do processo gamificado dependia do acesso a algum aparelho tecnológico, pois muitas das tecnologias utilizadas eram digitais, os

estudantes precisavam ter um ou mais dos referidos aparelhos. Este acesso não foi um empecilho para o pleno andamento da pesquisa, já que conforme é exposto na **Figura 4** os discentes tinham acesso a aparatos que possibilitavam a execução cabal das atividades propostas.

Figura 4 - Aparelhos utilizados pelos estudantes.



Fonte: Dados da Pesquisa.

No que concerne às atividades interativas realizadas, elas eram diretas e objetivas, visando sempre cobrar conhecimentos acerca dos objetos matemáticos trabalhados. Além disso, buscou-se mobilizar os variados registros de representação semiótica, fazendo com que os discentes realizassem frequentemente as variadas ações cognitivas. Tais ações favorecem ainda mais o aprendizado estudantil.

A primeira atividade interativa respondida pelos estudantes/ jogadores foi feita no *Wordwall*, nela foi explorado o recurso estoure os balões. Foi abordado um objeto pré-requisito, o de frações, para o estudo da Análise Combinatória. A **Figura 5** traz um exemplo de como tal tarefa funciona: aparece escrito no trem a representação de uma fração no registro da língua materna ou no figural, ao passo que o estudante deve clicar no balão que apresenta a representação dessa fração no registro numérico, sendo que ele deve clicar exatamente no momento em que o balão está sobre o trem.

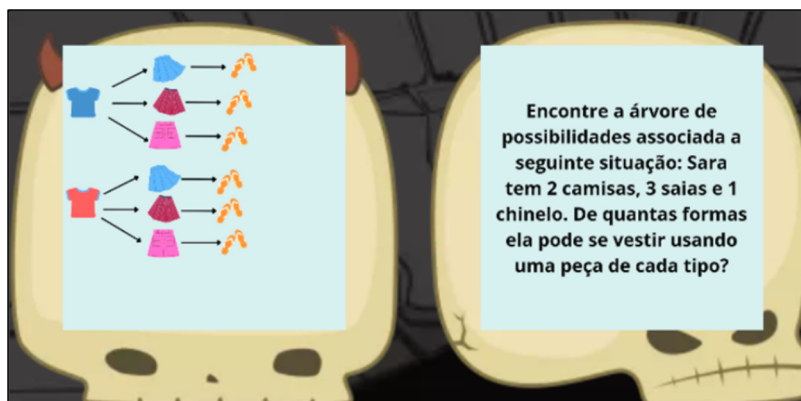
Figura 5 - Wordwall: estoure os balões.



Fonte: Wordwall.net.

A **Figura 6** mostra o recorte de uma atividade interativa que foi feita no *Wordwall*, usando o recurso pares correspondentes, opção essa que está inclusa no modo gratuito. Esta atividade funciona de forma parecida com o jogo da memória, no qual o jogador deve relacionar duas peças que possuem algo em comum.

Figura 6 - Wordwall: pares correspondentes.



Fonte: Wordwall.net.

No exemplo mostrado os discentes deveriam fazer a devida conversão da situação apresentada do registro da língua materna para o registro figural, a fim de que assim pudessem relacionar este par. A mobilização desses registros no ostensivo visual utilizando inclusive a

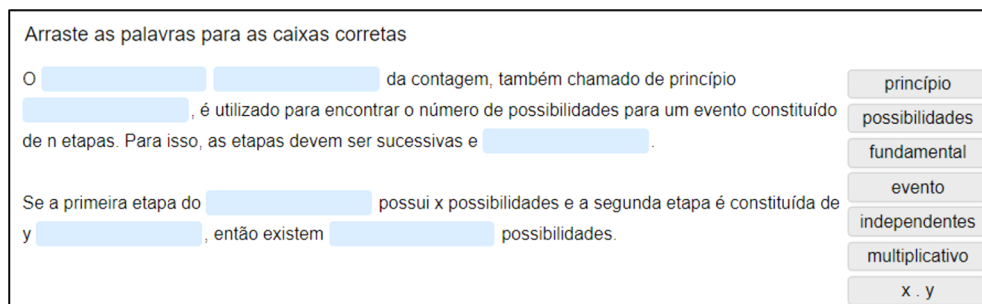
árvore de possibilidades como técnica de resolução é algo que promove uma compreensão apropriada do princípio fundamental da contagem.

O Estudante A após resolver esta tarefa posta o seguinte comentário em um fórum: “o assunto caiu muito bem com a dinâmica da tarefa, juntando o que estudei em casa e os ensinamentos das aulas síncronas, foi mais fácil resolver cada questãozinha da atividade. Gosto muito desse formato de atividades lúdicas, pois ajuda a fixar o assunto e ainda nos diverte enquanto a fazemos”. Tal observação evidencia o quanto houve uma certa receptividade para com a atividade criada.

Após resolver esta atividade interativa, ou qualquer outra, os discentes postavam em um fórum específico o print do resultado logrado. Dessa maneira, o pesquisador analisava o quanto os estudantes estavam participando, como também sua pontuação.

Agora em relação a um dos recursos usados do *H5P*, destaca-se o explicitado na **Figura 7**, denominado *drag the words* ou em português arraste as palavras. Para solucionarem esta tarefa os discentes deveriam ter um bom domínio da tecnologia do PFC, com isso a partir de um tratamento no registro da língua materna arrastar as palavras adequadas para as lacunas em azul.

Figura 7 - H5P: drag the words.



Fonte: h5p.com.br.

Um outro recurso explorado foi o denominado perseguição no labirinto, presente no *Wordwall*, os discentes deveriam ler atentamente uma tarefa que aparece na parte inferior da tela (como podemos ver na **Figura 8**), para em seguida conduzir o personagem vermelho até a resposta correta. Sendo que no caminho deve-se evitar alguns “inimigos”, pois assim não perdia

as vidas facilmente, já que foi configurado que cada jogador teria três vidas. Além disso, caso a tarefa fosse respondida de forma errônea uma vida era perdida.

Figura 8 - Wordwall: perseguição no labirinto.



Fonte: Wordwall.net.

Na tarefa exposta, os educandos deveriam se ancorar na tecnologia definição de fatorial, para realizar tratamentos no registro algébrico e então utilizar cabalmente a técnica que foi fornecida em sala de aula, assim chegar-se-ia na resposta correta. A **Tabela 3** traz detalhadamente o rendimento dos estudantes que participaram desta atividade interativa.

Tabela 3 - Pontuação dos estudantes na atividade interativa perseguição no labirinto.

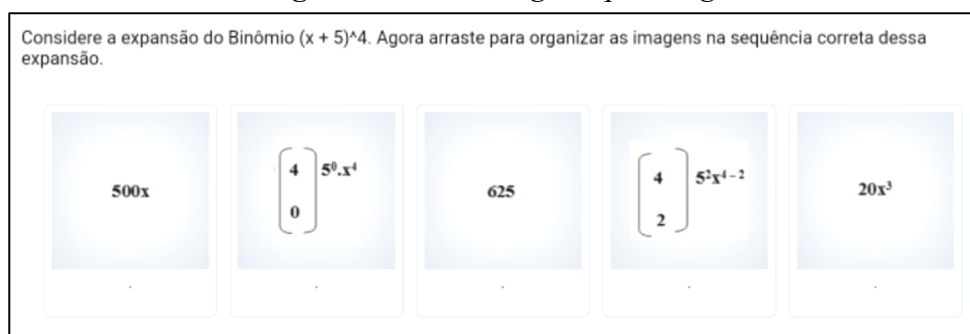
Estudante	Pontuação	Tempo	Estudante	Pontuação	Tempo
A	5	1 min 34 s	K	5	1 min 58 s
B	5	2 min 4 s	L	5	1 min 42 s
C	5	3 min 16 s	M	1	52 s
D	5	1 min 51 s	N	2	1 min 9 s
E	5	1 min 42 s	O	5	1 min 47 s
F	4	1 min 40 s	P	3	1 min 53 s
G	4	2 min 47 s	Q	1	1 min 2 s
H	2	1 min 51 s	R	3	4 min 1 s
I	5	2 min 25 s	S	3	2 min 33 s
J	2	1 min 30 s	T	5	2 min 33 s

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota-se a partir da tabela o quanto os estudantes alcançaram um bom rendimento, pois mais da metade da turma alcançaram 4 ou 5 na pontuação. O que é bastante notável, tendo em vista que as questões exigiam manipulação no ostensivo escrito.

Outro recurso presente nas atividades interativas desenvolvidas, só que do *H5P*, foi o *Image Sequencing*, funciona da seguinte forma: a partir de uma situação apresentada o discente deve colocar uma série de imagens na ordem correta. Na atividade criada (**Figura 9**) foi pedido que os educandos colocassem as parcelas da expansão do binômio $(x + 5)^4$ na ordem adequada, por isso eles deviam realizar um tratamento no registro algébrico.

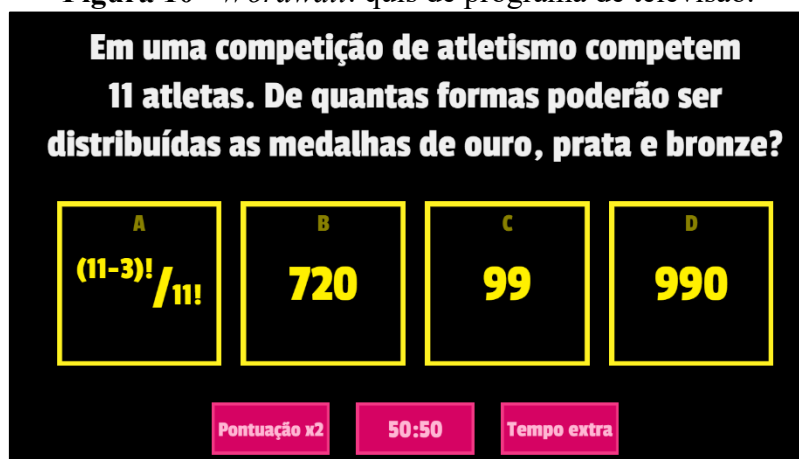
Figura 9 - H5P: Image Sequencing.



Fonte: h5p.com.br.

O recurso denominado quis de programa de televisão, do *Wordwall*, traz tarefas que os estudantes devem resolver em um tempo determinado, por isso eles devem fazer uso das técnicas de forma correta. Esta opção, assim como as outras mostradas, está no pacote gratuito, tem uma jogabilidade bastante agradável, pois oferece ao jogador algumas possibilidades como tempo extra, diminuição de metade das alternativas e pontuação dobrada uma única vez, conforme preferência do jogador. A **Figura 10** mostra uma das tarefas presente na atividade em que o estudante deveria realizar uma conversão do registro da língua materna para o registro numérico.

Figura 10 - Wordwall: quis de programa de televisão.



Fonte: Wordwall.net.

Os estudantes/ jogadores teceram alguns comentários acerca dessa atividade interativa e das outras realizadas em um fórum, como podemos ver a seguir:

O Estudante K comenta: “gostei da proposta, os cálculos são simples e os bônus embaixo são legais”.

“A dinâmica das perguntas e respostas é tão boa que a gente fica até afobado para responder kkkk, gostei muito dessa atividade interativa, principalmente a parte de bônus”. Completa o Estudante L.

O Estudante A, por sua vez, relata: “esse sistema de gamificação é algo que nunca vi na escola, ao mesmo tempo que você consegue aplicar os assuntos que aprende, consegue também se distrair um pouco”.

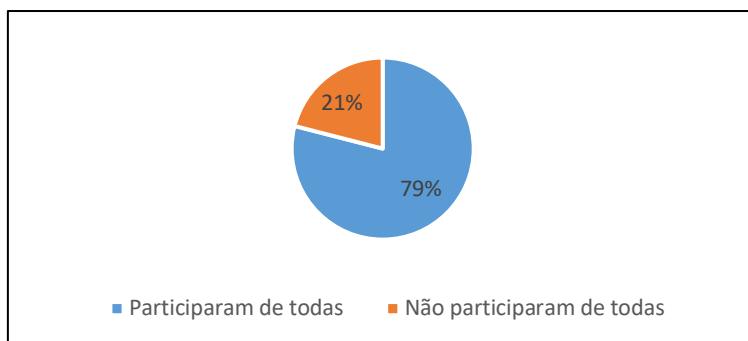
“Gostei dessa atividade, consegui responder de forma bem tranquila e o fato de inicialmente aparecer as instruções, deu um certo alívio, pois assim eu soube como poderia me comportar com que estava por vir. As perguntas foram boas, e o tempo para cada questão foi justo”. Acrescenta o Estudante M.

Tomando como base estes comentários dos discentes, inferimos que, apesar de alguns entraves advindos com a instabilidade no acesso à internet, eles obtiveram uma excelente desenvoltura para com as atividades propostas. Tornando nítido o quanto foi positivo o resultado alcançado.

Ao longo do período de regência, a turma de 3º ano participou de forma bastante ativa das atividades interativas desenvolvidas. O gráfico apresentado na **Figura 11** mostra o quão

engajador foram estas atividades entre os estudantes, pois 79% dos discentes participaram de todas as atividades interativas propostas.

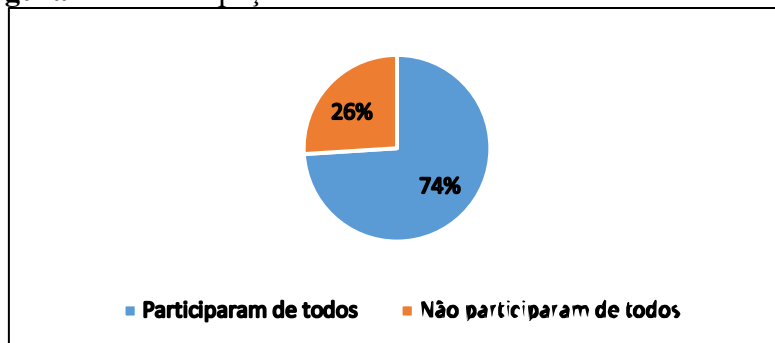
Figura 11 - Participação dos discentes nas atividades interativas.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Ademais a participação dos educandos nos fóruns, referente as videoaulas, foi bastante frequente, pela **Figura 12** vemos que 74% dos discentes participaram de forma ativa dos fóruns abertos, garantindo assim a pontuação específica para esta atividade.

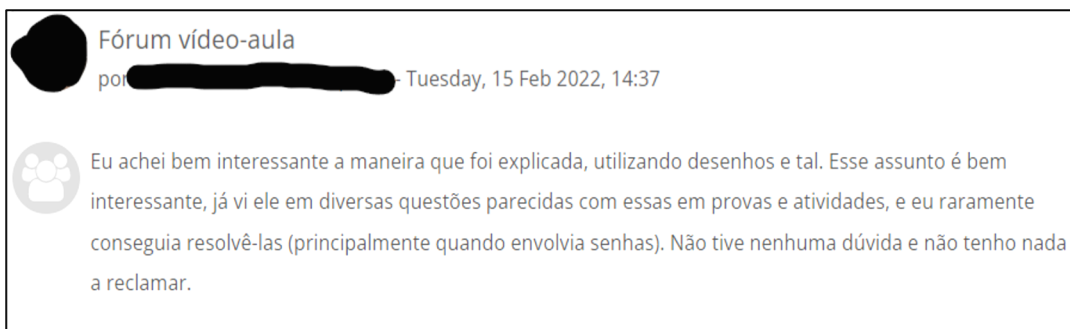
Figura 12 - Participação dos discentes nos fóruns das videoaulas.



Fonte: Dados da Pesquisa.

A **Figura 13** apresenta o recorte de um comentário do Estudante C, acerca de uma das videoaulas elaboradas no decorrer do processo. Ele faz menção em seu comentário que a mobilização de distintos registros foi convergente com a sua aprendizagem.

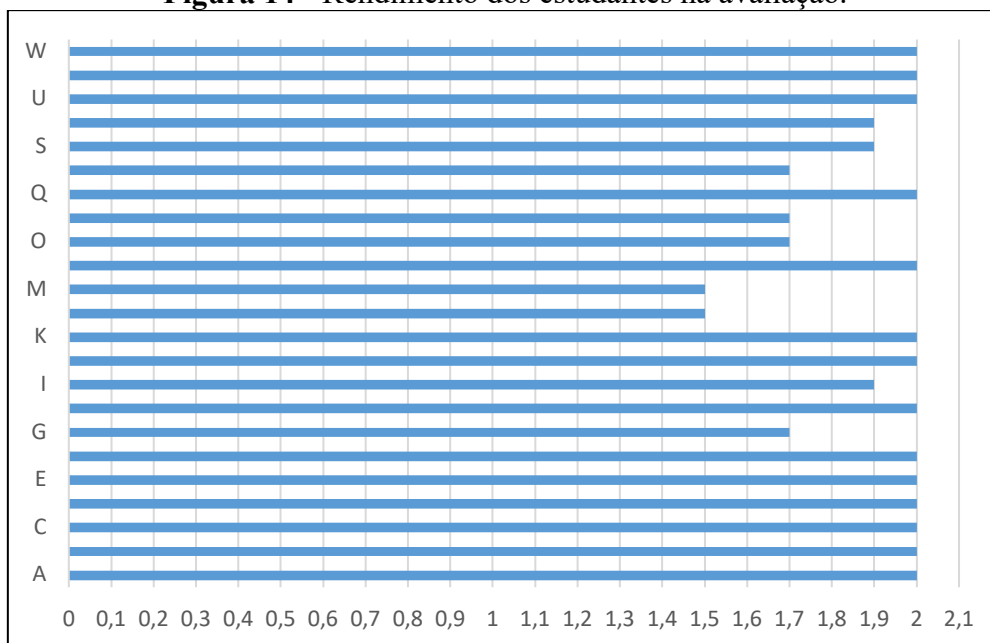
Figura 13 - Comentário do Estudante C.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Ao realizar uma avaliação envolvendo os conteúdos de Análise Combinatória, cujo valor era de 2,0 pontos, os estudantes de forma majoritária alcançaram um excelente rendimento, como podemos constatar no gráfico da **Figura 14** que traz os resultados alcançados pelos 23 discentes da turma.

Figura 14 - Rendimento dos estudantes na avaliação.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Uma das tarefas presente na referida avaliação tinha o seguinte enunciado: em uma confraternização existem 36 homens e 35 mulheres. Dos homens, $\frac{1}{6}$ não sabe dançar, além disso

$\frac{1}{7}$ das mulheres não sabe dançar. Quantos pares podem ser formados com um homem que saiba dançar e com uma mulher que não saiba?

Diante desta tarefa o Estudante X consegue realizar adequadamente a conversão da língua materna para o registro numérico requerida. Além disso, ele faz os devidos tratamentos para chegar na resposta correta, mostrando que tem um bom domínio das técnicas exploradas em sala de aula, como podemos visualizar na **Figura 15**.

Figura 15 - Resolução do Estudante X.

36 homens, 1 não sabem dançar, sendo assim:
6

* $\frac{1}{6}$ de 36 = 6, ou seja, são 6 homens que não sabem dançar.

35 mulheres, 1 não sabem dançar, sendo assim:
7

* $\frac{1}{7}$ de 35 = 5, ou seja, são 5 mulheres que não sabem dançar.

então: 30 homens sabem dançar, e 5 mulheres não sabem, sendo assim:
 $30 \cdot 5 = 150$

sendo assim podem ser formados 150 pares entre mulheres que não sabem dançar e homens que sabem dançar.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Ao término da pesquisa os estudantes foram perguntados mediante um formulário acerca do quão proveitoso foi e o que eles acharam do trabalho, durante a regência, com a Gamificação. Diante disso, alguns relatos foram os seguintes:

O Estudante M menciona: “achei um sistema esperto, pois além da motivação extra dado por ele é também um método de organização de estudos que nos deixa capaz de manter uma rotina e constância, resultando assim numa maior absorção do assunto com uma carga horária menos cansativa.”

O Estudante C completa: *“achei bastante interessante, pois trouxe algo de diferente do que sempre é passado, logo há uma motivação, também leva pra algo mais competitivo.”*

O Estudante F, por sua vez, relata: *“achei muito interessante, pois além de ajudar o aluno cria um motivo pra estudar também!”*

“Achei um método eficaz, gostei da proposta, me fez além de aprender, a ter mais motivação na hora de praticar os exercícios.” Menciona o Estudante I.

“É bem mais incentivador do que o jeito normal e bem mais divertido, por isso dá mais vontade participar. Em resumo eu gostei.” Finaliza o Estudante J.

Além disso, foi coletado a opinião dos estudantes acerca das atividades interativas especificamente criadas no *Wordwall* e *H5P*. Alguns dos relatos são destacados a seguir:

O Estudante A menciona: *“foi uma boa forma interativa, porque ao mesmo tempo que entendemos o assunto a gente consegue se distrair e perceber em como cada assunto pode gerar joguinhos alternativos sem a pressão de fazer muitos exercícios que tecnicamente não nos deixaria motivados.”*

O Estudantes V fala: *“muito legal, eu nunca tinha participado de um processo como esse. Senti que meu desempenho foi melhor e me organizei melhor.”*

Já o Estudante B completa: *“achei muito pois é um método de estudo ativo que é muito bem-vindo e também porque ele ajuda a fixar a matéria com maior leveza.”*

Finalizada todas as atividades que valiam pontos para o processo de Gamificação e contabilizada a pontuação lograda por cada um dos educandos, o *ranking* ficou conforme a **Figura 16**.

Figura 16 - Ranking indicando os pontos alcançados pelos estudantes.

Jogador/ Estudante	Pontuações por atividade							Total de pontos
	Aula regular	Atendimento	Fórum de questões	Fóruns Videoaulas	Ativ Interativas	Prova em dupla	Extras	
Estudante A	1400	100	600	1300	1500	400	2520	7820
Estudante B	1400	200	600	1300	1300	400	2540	7740
Estudante C	1400	100	600	1000	1400	400	2520	7420
Estudante D	1400		600	1200	1300	400	2520	7420
Estudante E	1100		600	1200	1400	400	2540	7240
Estudante F	1300		600	1100	1300	400	2540	7240
Estudante G	1300		600	1000	1300	400	2520	7120
Estudante H	1300		600	1000	1000	400	2520	6820
Estudante I	1400		600	400	1500	400	2500	6800
Estudante J	1400		600	1100	1300	400	2000	6800
Estudante K	1200		600	800	1200	400	2500	6700
Estudante L	1300		600	900	900	400	2540	6640
Estudante M	1300		600	800	1000	400	2500	6600
Estudante N	1300	50	600	800	800	400	2500	6450
Estudante O	1300	50	600	200	1300	400	2520	6370
Estudante P	1100		600	200	1400	400	2520	6220
Estudante Q	1300	50	600	600	700	400	2520	6170
Estudante R	1200		600	600	800	400	2500	6100
Estudante S	1100		600	1000	1200	400	520	4820
Estudante T	900		600	200	600	400	2020	4720
Estudante U	1300		600	800	1000	400		4100
Estudante V	1000	50	600		800	400		2850
Estudante W	1200	50	600		400	400	20	2670

Fonte: Dados da Pesquisa.

Ficou perceptível, portanto, que a participação dos discentes na proposta realizada foi bastante efetiva, pois cerca de 78% dos discentes alcançaram no mínimo a pontuação de 6.000 pontos, o que concedia acesso ao troféu nível médium, o segundo emblema mais alto.

CONCLUSÃO

Fica visível, portanto, o quanto criar um processo gamificado perpassa pela execução de um planejamento minucioso, a despeito do que muitos pensam que para introduzir a Gamificação em um contexto escolar basta fazer uso de um jogo. A experiência desenvolvida buscou desde o início imergir os alunos de fato em uma proposta pedagógica mediada pela Gamificação. Isso ficou nítido a partir do momento que a realização das atividades desenvolvidas (obrigatórias ou não) tinham uma pontuação atrelada, além disso buscou trazer motivações, como as recompensas, para que as propostas fossem bem recebidas de forma majoritária pelos discentes.

Observando as considerações dos estudantes acerca do processo adotado ao longo da pesquisa notou-se que houve muita aceitação, o que foi muito vantajoso tendo em vista que desse modo o pesquisador pôde estar executando o planejamento realizado *a priori*. Por esta

razão, a motivação intrínseca esteve bastante presente no andamento da pesquisa, apesar que para uma melhor experiência com a Gamificação a motivação extrínseca teve que caminhar de forma adjunta.

Ao término da aplicação quando o *ranking* final foi postado verificou-se que o processo gamificado foi de fato engajador, já que os estudantes em sua maioria lograram ótimas pontuações, o que foi fruto de assiduidade dos mesmos em relação à participação tanto nos minijogos criados quanto nas demais atividades.

No que concerne às atividades interativas observou-se que foram uma prática que se adequou bem com o processo de Gamificação, haja vista que este tipo de atividade é bastante popular entre os discentes como forma de entretenimento em diversos *games*. Neste ponto, vale frisar que toda ferramenta tecnológica deve ser usada com discernimento e conhecimento, visto que em contextos educacionais há intuitos didáticos envolvidos. Dessa forma, a maneira como os minijogos cobravam o conteúdo era sempre visando fazer com que o discente colocasse em prática as técnicas aprendidas no decorrer das aulas ministradas.

Ademais, como foi mostrado, os estudantes apresentaram nas resoluções das tarefas corretas manipulações nos distintos registros semióticos. O que é consequência do quão positivo foi o processo adotado, visto que os discentes conseguiram fazer uso das técnicas que envolvem o objeto de Análise Combinatória de maneira adequada.

No mais, a partir dos resultados obtidos verificou-se que a adoção de práticas metodológicas que visam o engajamento dos educandos é uma atitude muito valorosa por parte dos educadores. Afinal os espaços de aprendizagem em sua maioria estão imersos em contextos que fornecem aos estudantes experiências estáticas e pouco motivadoras. Por isso, colocar em voga a metodologia ativa da Gamificação é uma atitude de enorme valia, que pode de fato contribuir para o pleno aprendizado dos objetos matemáticos.

REFERÊNCIAS

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CHEVALLARD, Y. A teoria antropológica do didático face ao professor de matemática. In: ALMOULOU, S. A. FARIAS, L. M. S.; HENRIQUES, A. (Org.). **A teoria antropológica do didático**: princípios e fundamentos. Curitiba: CRV, 2018.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de La didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 12, n. 1, p. 73-112, 1992.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 19, n. 2, p. 111-128, 1999.

DUVAL, R. Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de didactique et de sciences cognitives**. IREM de Strasbourg, v. 5, p. 35-65, 1993.

DUVAL, R. **Semiosis y pensamiento humano**: registros semióticos y aprendizajes intelectuales. (Traducción de Miryam Vega). Cali: Universidad del Valle, 1999.

DUVAL, R. Signe et objet (I): trois grandes étapes dans la problématique des rapports entre représentation et objet. **Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives**, Strasbourg, v. 6, p. 139-163, 1998.

HENRIQUES, A.; ALMOULOU, S. A. Teoria dos Registros de Representação Semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: Uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

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

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

HISTÓRICO

Submetido: 06 de junho de 2022.

Aprovado: 08 de setembro de 2022.

Publicado: 08 de setembro de 2022.