



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE FÍSICA

EDSON FERREIRA DE SENA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

BELÉM, PA
2021

EDSON FERREIRA DE SENA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Física da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Silva

BELÉM, Pa

2021

EDSON FERREIRA DE SENA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado aocomo
Exigência parcial para obter o título de Licenciado em Física.

Data ___/___/___ APROVADO () REPROVADO ()

Banca Examinadora

Prof. _____

Prof. _____

AGRADECIMENTOS

A todos os professores do curso de Física da UFPa pela presteza em repassar o conhecimento necessário para a formação dos alunos.

Ao Professor Rubens, meu orientador, pessoa admirada pelo profissionalismo e dedicação ao ensino de Física.

A minha esposa Joseane Sena, filhas Cristiane Sena e Clara Sena pela compreensão em decorrência de minha ausência, após várias madrugadas dedicadas ao estudo acadêmico.

Aos meus amigos de turma e em especial ao grupo de watzap “CDF da Física” composto pelos alunos: Wendel, Rosany, Jonas e Leonardo, pelos inúmeros trabalhos realizados em equipe durante o período do curso.

“A melhor aula é aquela em que o aluno aprende.”

Prof. Dr. Nelson Stuardt Filho

RESUMO

Tendo em vista que nestes tempos de pandemia, os profissionais da educação buscaram formas mais didáticas de desenvolver suas aulas, de forma a melhorar a absorção de conteúdo pelos alunos, pesquisa-se sobre o uso da gamificação no ensino de física, afim de apresentar a gamificação como alternativa capaz de gerar engajamento dos alunos, motivar, modificar comportamentos visando melhorar o ensino de física. Para tanto, é necessário Apresentar o que vem a ser gamificação, apresentar os elementos de games, descrever os processos, e apresentar a aplicação de atividades gamificadas relacionadas ao ensino da física desenvolvidas em sala de aula, e os resultados alcançados. Realiza-se então uma pesquisa na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Temístocles de Araújo durante o segundo semestre de 2019, ou seja, antes da pandemia, e nas instalações da UFPa no segundo semestre de 2020, durante as aulas ministradas da disciplina Física Estatística I. Diante disso, verifica-se a aplicação de atividades gamificadas na escola Temístocles de Araujo onde os alunos participaram em grupos formados por 5 (cinco) alunos, houve um maior engajamento entre eles e uma mudança de comportamentos, o que não acontecia nas aulas convencionais. Com relação à aplicação da gamificação nas aulas da disciplina física estatística ministradas a distância pela UFPa, ficou evidente que mesmo as aulas sendo não presenciais o uso da gamificação permitiu que elas se tornassem agradáveis e com uma boa interação entre professor e aluno. O que impõe a constatação de que a gamificação é uma metodologia ativa que pode ser utilizada tanto no ensino presencial como no ensino não presencial, trazendo bons resultados.

Palavras chave: gamificação. Física. Jogos.

ABSTRACT

The use of Gamiification in the Teaching of Physics

Bearing in mind that in these pandemic times, education professionals sought more didactic ways to develop their classes, in order to improve the absorption of content by students, research on the use of gamification in the teaching of physics, in order to present the gamification as an alternative capable of generating student engagement, motivating, modifying behaviors in order to improve the teaching of physics. Therefore, it is necessary to present what gamification is, to present the elements of games, to describe the processes, and to present the application of gamified activities related to the teaching of physics developed in the classroom, and the results achieved. A research is then carried out at the State School of Elementary and High School Professor Temístocles de Araújo during the second semester of 2019, that is, before the pandemic, and at the UFPa facilities in the second semester of 2020, during the classes taught in the discipline Physical Statistic I. Therefore, there is the application of gamified activities in the Temístocles de Araujo school where students participated in groups formed by 5 students, there was a greater engagement between them and a change in behaviors, which did not happen in conventional classes. Regarding the application of gamification in the classes of statistical physical discipline taught at a distance by UFPa, it was evident that even though the classes were not in person, the use of gamification allowed them to become pleasant and with a good interaction between teacher and student. What imposes the observation that gamification is an active methodology that can be used both in classroom and in non-classroom teaching, bringing good results.

Key Word: Gamification. Phisycs. Games.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Elementos Hierárquicos dos Games.....	17
Figura 2 – Elementos de design.....	23
Figura 3 – Logomarca Kahoot.....	27
Figura 4 – Plataforma Kahoot.....	28
Figura 5 – Logomarca Geniol.....	28
Figura 6 – Plataforma Geniol.....	28
Figura 7 – Atividades.....	30
Figura 8 – Game caça palavras.....	32
Figura 9 – Alunos executando atividade caça palavra.....	33
Figura 10 – Alunos executando desafio cálculo do volume do sólido irregular.....	34
Figura 11 – Game palavras cruzadas.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – combinação de desejos humanos e mecânica dos jogos	18
Tabela 2 – comparação entre game e gamificação.....	20
Tabela 3 – processo de Burke.....	24
Tabela 4 - processo de design de games.....	24
Tabela 5 – processo de Simpson e Jenkins,,.....	25
Tabela 6 – processo de Kevin Werback.....	26
Tabela 7 – observações do desafio da seringa	37
Tabela 8 – observações aulas de Física Estatística	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Aplicativo
EEEFM	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
EN	Exatas e Naturais
FIQUIBIO	Física, Química e Biologia
RH	Recursos Humanos
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	11
1	GAMIFICAÇÃO.....	13
2	ELEMENTOS DO GAME.....	16
2.1	Hierarquia dos games.....	17
2.2	Elementos para a construção dos jogos.....	18
2.3	Comportamento característicos dos jogadores.....	19
2.4	Diferença entre game e gamificação	19
3	PROCESSOS.....	21
3.1	processos gamificados que alteram comportamentos.....	23
3.2	criando a estratégia bem sucedida.....	26
3.3	Plataformas.....	26
3.3.1	Plataforma Kahoot.....	27
3.3.2	Plataforma Geniol.....	28
4	MÉTODOS E APLICAÇÕES.....	29
4.1	Gamificação EEEFM Temístocles Araújo	29
4.1.1	Caça Palavras.....	30
4.1.2	Desafio Sólido Irregular	33
4.1.3	Palavras Cruzadas.....	34
4.2	Gamificação Física Estatística I.....	35
4.2.1	Desafio da Seringa	37
4.2.2	Interações Alunos/Professor.....	38
5	RESULTADOS DA PESQUISA.....	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
7	REFERÊNCIAS.....	45

.

INTRODUÇÃO

Atualmente vários profissionais da educação buscam formas mais eficientes de ministrar suas aulas com o objetivo de melhorar a absorção de conteúdo por parte dos alunos. Segundo Comenius (2002), a didática é a ciência que tem como objetivo o ensino do ensino, ou seja, trabalha justamente em métodos para que o professor possa repassar seu conhecimento para o aluno de uma forma prática e de fácil compreensão.

Na educação tradicional o professor transmite o conhecimento baseado em aulas expositivas com explanações do conteúdo, realização de exercícios de fixação e posteriormente aplicações de testes. O que muitas das vezes torna o ensino preguiçoso e pouco atrativo. Como bem nos assegura RAUBER (2004), o professor é aquele que “passa para o aluno o conhecimento”, aquele que forma, ilumina, repassa conhecimento, aquele que “da” o conhecimento que o educando precisa.

É bastante comum professores de física se limitarem apenas a apresentar fórmulas e resolver exercícios de aplicação fazendo com que haja pouco interesse no tema que é ensinado, ocasionando desinteresse pela aula e baixo rendimento da turma. Não é difícil se encontrar aluno sonolento em sala de aula, muitas das vezes até dormindo tamanha desmotivação. Uma alternativa para melhorar o ensino seria o estudo experimental, mas é difícil encontrar alguma escola pública de ensino médio com laboratório de física decente, quando eles existem, na maioria dos casos encontram-se obsoletos e sucateados. Até no ensino superior é assim.

Como bem nos asseguram Costa e Barros (2015), pode-se dizer que o ensino de física está fortemente influenciado pela ausência de prática experimental, de pendência excessiva do livro didático, método expositivo, currículo desatualizado e profissionalização insuficiente do professor.

Em função do momento em que passa o ensino no país onde as aulas presenciais não são permitidas, existe a opção de aulas não presenciais, ou seja, virtuais. Nesta modalidade de ensino uma das opções é o professor sentar-se em frente a um computador e ministrar sua aula quase de forma isolada, muitas das vezes sem ver o rosto do aluno. Pode-se dizer que muitos se sentem constrangidos

em dar uma aula sem a presença física do aluno já que há poucas interações durante as atividades.

Neste contexto, alunos encontram-se desmotivados e desinteressados pelos estudos. Fica claro que em alguns casos estudantes abandonam os cursos pela dificuldade em manusear fórmulas e lidar com números e isso gera deficiência na assimilação do conteúdo aplicado.

A gamificação nas aulas de física se apresenta como a ferramenta com potencial para modificar o quadro atual de ensino. Haja vista, que ela pertence ao rol de disciplinas que utilizam as metodologias ativas de aprendizagem, embora ainda pouco conhecida e utilizada no Brasil.

Em função da busca por metodologias de ensino que tenham a capacidade de trazer o aluno de volta à sala de aula motivado e interessado. Fica a pergunta. Quais os benefícios que a gamificação poderia trazer para o ensino da Física?

Com base na pergunta, por meio de pesquisas realizadas utilizando observação em campo e coleta de dados, escolhemos realizar uma análise do comportamento dos alunos durante as atividades gamificadas de física realizadas em sala de aula, a fim de analisar se a aplicação desta metodologia ativa possa realmente motivar e engajar alunos desmotivados durante as aulas.

Segundo Alves (2014) grande parte dos jovens passam horas “ocupados” com atividades baseadas em jogos eletrônicos, ou seja, existe uma geração que joga engajada no vídeo game. Pessoas passam horas acessando o celular, parte desse tempo trocando mensagens em vários aplicativos destinados a este fim. Muitos jovens passam grande parte do tempo jogando nos aparelhos celulares muitas das vezes em um jogo solitário ou em grupos.

Conforme pesquisa realizada por Jane McGonigal (2012) 69% de todos os chefes de família dedicam-se a jogos de computador ou videogames; 97% dos jovens dedicam-se a jogos; 40% de todos os jogadores são mulheres; um em cada quatro jogadores tem mais de 50 anos de idade; o jogador médio tem 35 anos de idade e joga há cerca de 12 anos; e a maioria dos jogadores espera continuar jogando para o resto da vida. Isso demonstra de que como se gosta de jogar. Desta forma, é coerente que educadores comprometidos em modificar a forma de ensino busquem por metodologias ativas, que sejam capazes de aproveitar o potencial que os games trazem na vida das pessoas e implantar uma metodologia

baseada no uso dos elementos dos jogos, de tal forma que possam auxiliá-los na sala de aula.

Assim, o compartilhamento dos conhecimentos entre professores e alunos seria possível de forma mais igualitária, e o método de ensino com a informação centrada apenas no professor, passaria a ter outro foco, que seria a aprendizagem baseada no aluno. Com isso, a participação dos alunos passaria a ser muito mais efetiva no processo, já que eles seriam parte integrante do jogo, podendo passar à condição de protagonistas contribuindo para a própria aprendizagem. Para Mattar (2010) os alunos não dependem mais dos professores e das escolas para aprender, pois podem agora aprender em qualquer hora e em qualquer lugar.

Desta forma, o objetivo geral da pesquisa será apresentar a gamificação como metodologia ativa de ensino capaz de motivar, gerar engajamento e modificar comportamentos, com vistas a melhorar o aprendizado. Para isso foram definidos alguns objetivos específicos, tais como:

- Apresentar gamificação de forma conceitual.
- Apresentar os elementos de games.
- Descrever o processo da gamificação.
- Apresentar a aplicação de atividades gamificadas relacionadas ao ensino da física desenvolvidas em sala de aula e os resultados alcançados.

O método utilizado para a realização da pesquisa foi à observação direta de algumas aulas presenciais e outras à distância, sendo a coleta dos dados realizada pelo próprio autor. Para fazer análise da aplicação do método, uma parte da pesquisa foi realizada de forma presencial na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Temístocles de Araújo no segundo semestre de 2019, ou seja, antes das restrições impostas pela pandemia viral ocorrida no Brasil. A segunda parte da pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2020 durante aulas da disciplina Física Estatística I realizadas remotamente em função do momento.

Uso da gamificação poderia trazer motivação e modificar o comportamento dos alunos alterando a rotina de sala de aulas trazendo benefícios educacionais aos alunos? É o que tentaremos responder ao longo da pesquisa.

Segundo Alves (2014) o professor que venha a optar pelo uso da gamificação precisa ter conhecimento do processo de implantação do método. uma

vez que a metodologia de ensino poderá ser aplicada de várias maneiras. Pode ser usada apenas para sanar uma necessidade específica, mas também poderá aplicá-la em todo o conteúdo da disciplina durante o período previsto para o curso.

No capítulo 1 serão apresentados os conceitos de gamificação; o capítulo 2 será destinado a descrever o game e seus principais elementos; o capítulo 3 apresentará o estudo dos processos que envolvem a gamificação, ferramentas utilizadas para este fim e plataformas que ajudam na produção de conteúdo; o capítulo 4 apresentará a metodologia utilizada na realização da pesquisa; o capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados encontrados e, por fim serão apresentadas as considerações finais.

Assim, neste contexto, o presente trabalho apresenta o estudo sobre a gamificação dando ênfase a aplicação ensino da física. Além de apresentar os principais elementos dos games, ferramentas e estratégias aplicadas ao processo de implantação. E apresentará, a título de exemplos, o conteúdo de atividades gamificadas realizadas durante aulas de física onde será analisada a mudança de comportamentos dos alunos por meio das observações presenciais.

1 GAMIFICAÇÃO

Dentro do escopo das metodologias ativas de ensino encontra-se a gamificação, cujo estudo ainda é bastante recente.

Metodologia ativa é um processo onde o aluno está diretamente envolvido em sua aprendizagem. Ele trabalha com computadores, tecnologia, interage com os colegas de classe, com o professor, que passa a ser um facilitador de aprendizagem, e não mais o único detentor absoluto do conhecimento.

Como bem nos assegura (Freire, 2006) metodologia ativa é uma concepção educativa que estimula processos de ação-reflexão-ação em que o estudante tem uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, por meio de problemas que lhe sejam desafiantes e lhe permitam pesquisar e descobrir soluções, aplicáveis a realidade. Fica claro que as metodologias ativas são atividades que apresentam como características o estímulo a participação do aluno a liberdade de escolha, a contextualização do conhecimento, atividades em grupos, a utilização de múltiplos recursos e a socialização do conhecimento.

Ocorreu que e as práticas destinadas ao processo de aprendizagem devem ser constantemente ajustadas á realidade dos indivíduos (BASUELO, 2016).

Segundo Burke (2015) O termo *gamification* foi cunhado em 2002 pelo consultor britânico Nick Pelling, criada inicialmente para ser “deliberadamente feia” e descrever a aplicação de interfaces cuja aparência era similar a jogos para tornar transações eletrônicas mais rápidas e confortáveis para o cliente.

Conforme Mattar (2020) gamificação é o uso de elementos de design de games, em contextos não relacionados a games.

Na visão de Zichermann e Linder (2010) é o processo de game thinking, ou seja, como o usuário pensa o game, como ele joga, para envolver os usuários a resolver problemas.

Para Marczewski (2013): “A aplicação das metáforas do game em contextos de não-game para influenciar comportamento, aumentar a motivação e aprimorar o engajamento”.

Em outra definição, Fadel (2014) e Burke (2015) confirmam que gamificação é o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas e melhorar o aprendizado, motivando ações e comportamentos em ambientes fora do contexto de jogos. Pode-se constatar que o principal objetivo é aumentar o engajamento, a curiosidade dos usuários, ou seja, é basicamente usar idéias e mecanismos de jogos para incentivar alguém a fazer algo. Com isso, conclui-se que com o uso da gamificação é possível conseguir o envolvimento de pessoas nas atividades propostas.

Observa-se que a palavra game está presente em varias definições, portanto, faz-se necessário o entendimento do que é um game, ou o que é um jogo. De acordo com Alves (2014) conceituar gamificação exige compreensão de sua origem, ou seja, games, que é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato definido por regras, interatividade e feedback; e que gera um resultado quantificável, freqüentemente gerando uma reação emocional.

É importante ressaltar que é comum entre as pessoas a dificuldade de diferenciar o que é game e o que não é game. Jane McGonigal (2012) no livro “A Realidade em Jogo, por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo” afirma que o conceito de jogo necessita apresentar quatro características bem definidas conforme citação abaixo.

As quatro características que definem um jogo

A **meta** é o resultado específico que os jogadores vão trabalhar para conseguir, ela foca a atenção e orienta continuamente a participação deles ao longo do jogo. A meta propicia um senso de objetivo.

As **regras** impõem limitações em como os jogadores podem atingir a meta. Removendo ou limitando as maneiras óbvias, as regras estimulam os jogadores a explorar possibilidades anteriormente desconhecidas para atingir o objetivo final. Elas liberam a criatividade e estimulam o pensamento estratégico.

O **sistema de feedback** diz aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. O sistema pode assumir a forma de pontos, níveis, placar ou barra de conhecimento como resultado objetivo. “o jogo está concluído quando...” O *feedback* em tempo real serve como uma promessa para os jogadores de que a meta é definitivamente alcançável, além de fornecer motivação para continuar jogando.

Finalmente, a **participação voluntária** exige que cada jogador aceite, consciente e voluntariamente, a meta, as regras e o *feedback*. Isso estabelece uma base comum para múltiplas pessoas jogarem ao mesmo tempo. E a liberdade para entrar ou sair de um jogo por vontade própria assegura que um trabalho intencionalmente estressante e desafiador é vivenciado como uma atividade segura e prazerosa. (McGONIGAL, 2012. p.30).

Para Burke (2015) os jogos engajam os jogadores primariamente em um nível fantástico e bem humorado com o objetivo de entretê-los, enquanto que a gamificação envolve os jogadores em um nível emocional, com o intuito de motivá-los.

Com os conhecimentos adquiridos sobre as características dos games é importante avançar de forma que se aproveite todo o potencial que os jogos despertam nas pessoas e aplicá-los no ensino.

Quando são utilizados alguns elementos de jogos nas salas de aulas, certamente o aprendizado fica mais interessante, sendo capaz de promover um maior interesse nos estudantes. Afinal, um pouco de motivação nas aulas poderá fazer a diferença no final dos estudos.

Para Alves (2014) o comportamento proveniente da motivação acontece para que o indivíduo obtenha alguma recompensa ou evite uma determinada punição. Se for observado, por exemplo, que o comportamento particular da aula e fazer perguntas com frequência faz com que o professor dê a você um ponto a mais em sua nota, você aprende a participar e fazer perguntas para melhorar sua nota.

Segundo Burke (2015) gamificação é um método para engajar indivíduos digitalmente em vés de pessoalmente, o que significa que os jogadores irão interagir com computadores, *smartphones* e outros dispositivos digitais. Enfim,

pode-se dizer que gamificar é promover a mecânica dos jogos por meio de ações motivacionais para alcançar objetivos educacionais, haja vista que se vive no meio de uma geração de nativos digitais onde o conhecimento está na palma da mão dos alunos e é necessário a presença do professor para guiar o processo.

O professor que encontrar na gamificação uma maneira de motivar seus alunos deve estar ciente que somente o uso do método não resolve o problema, é necessário que seja estabelecido um processo de implantação com a atribuição de objetivos e metas alcançáveis, caso contrário poderá ser mais um motivo de frustração dos alunos e descontentamento de todos.

2 GAMES E PRINCIPAIS ELEMENTOS

A idéia de gamificação é trazer os elementos de game designer para contextos que não são de jogos.

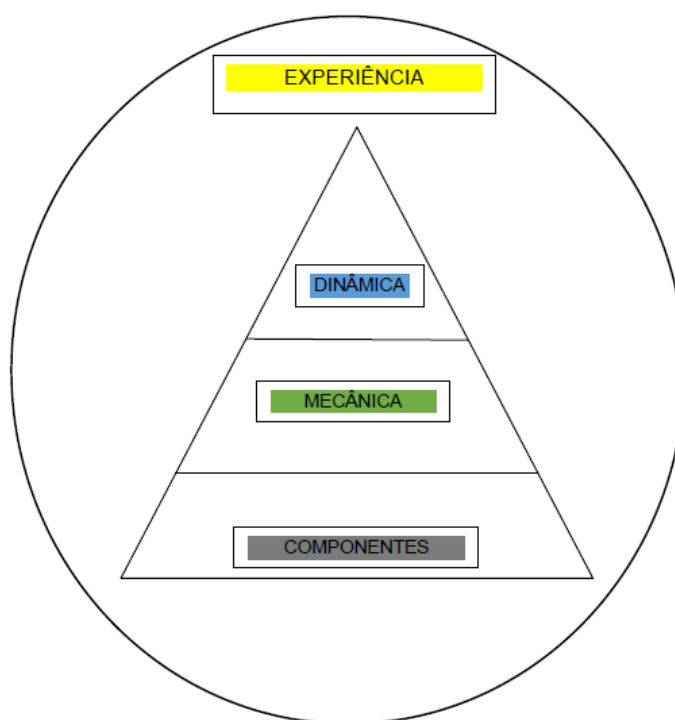
Segundo Mattar (2013) os jogos são capazes de promover contextos lúdicos e ficcionais na forma de narrativas que favorece o processo de geração e relação com o conhecimento. Para Alves (2014) os elementos dos games são a caixa de ferramenta ao qual deve ser utilizada para criar uma solução de aprendizagem gamificada.

Pode-se dizer que vários dos modelos existentes para o estudo do *gamification* se apóiam no tripé: mecânica, dinâmica e elementos.

O modelo de Kevin Werbach ilustra como diferentes tipos de elementos podem ser aplicados em diferentes formas e para diferentes objetos. Afinal, gamificação é o conjunto de técnicas que tem como objetivo motivar pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação. Isso ocorre tendo por base o entendimento de três conceitos: Dinâmica, mecânica e os componentes.

Conforme Alves (2014) a figura 1, representada por uma pirâmide, tem em sua parte inferior o que ele chama de componentes, no meio se encontra a mecânica e no topo a dinâmica. O entorno as experiências em busca do sistema gamificado implantado.

Figura 1 – elementos hierárquicos do jogo



Fonte: adaptado da formação Couseira em *Gamification* do professor Kevin Werbach).

2.1 A hierarquia dos elementos do game

- **A dinâmica:** está no topo da pirâmide é composta por elementos responsáveis por distribuir coerência e padrões regulares à experiência. Ela ocorre na interação dos jogadores com o meio onde ocorre está ocorrendo a gamificação.
São eles: restrições, emoções, progressões.
- **A mecânica:** são os processos básicos que dirigem a ação em uma direção e gera o engajamento. Desafios; sorte; cooperação, *feedback*, recompensas. Basicamente são as regras do jogo, ou seja, são ações dos jogadores que podem influenciar o jogo. Burker (2015).
- **Componentes do jogo:** os componentes fazem a comunicação entre a dinâmica e a mecânica

A tabela 1 apresenta a combinação de desejos humanos atingidos a partir de algumas mecânicas dos jogos.

Tabela 1. Combinação de desejos humanos e mecânica de jogos

Mecânica dos jogos	Desejos Humanos					
	Recompensas	Status	Realização	Auto expressão	Competição	Altruísmo
Pontos	X					
Níveis		X				
Desafios			X			
Bens virtuais				X		
Placa da pontuação					X	
Presente e caridade						X
X	Uma mecânica específica do jogo preenche um desejo primário.					

Fonte. Adaptado de ROSA, 2018

2.2 Elementos para a construção de Jogos

Ciente dos elementos que envolvem um jogo, o professor poderá utilizar diferentes técnicas. Aqui alguns dos mais relevantes e bem sucedidos elementos.

ROSA (2018) apresenta um esquema para definir os elementos de design do jogo como qualquer aspecto que produz os principais resultados da gamificação, aos quais define como a influencia nas ações, melhorar a motivação e aumentar o engajamento, todos eles apoiados e mantidos constantes pelo estado de fluxo.

Alves (2014) descreve os principais elementos componentes dos *design* do dos games da seguinte maneira:

- Pontos – são idéias de recompensa que pode ser comparada no jogo a frustração prazerosa, ou seja, o aluno errou, perdeu, tentou, porém ganhou alguma coisa.
- Medalha – podem ser atribuídas como recompensas quando o aluno cumpre alguma missão.
- Ranking - interação social que é muito explorado nos jogos.
- Níveis – o aluno percebe a questão da progressão da evolução dos níveis.

- Missões (metas a serem cumpridas) o aluno que alcança o objetivo para ganhar uma medalha então, ele tem que cumprir determinada missão.
- Competição – a questão da competição pode estar conectada ao ranking, porém, podemos ter competição sem ranking.
- Personalização – o aluno quer fazer parte do jogo, da atividade. Seja ele de avatares, ou seja, do nível de dificuldades, que pode ser médio, fácil ou difícil.
- Narrativa – é um elemento importante para engajar o aluno na atividade, ela trás a questão lúdica deixando o aluno engajado dentro da estória. O elemento lúdico é necessário ao processo.

2.3 Comportamentos característicos dos jogadores

Segundo Burke (2015) existe jogadores que cumprem às regras com foco no objetivo ser alcançado. Alguns são motivados pelas vitórias, são pessoas que não sabem perder. Com base nesse ponto, percebe-se que há jogadores que são motivados pelas vitórias, pois só querem vencer e não conseguem lidar com o fato de perder. É certo que há jogadores que são cooperativos, eles ajudam outros integrantes do grupo que apresentam dificuldades, e existem jogadores que são competidores natos, pois possuem o objetivo apenas de vencer, seu engajamento está focado na vitória.

Vale lembrar que jogo envolve emocionalmente cada jogador que acaba sendo motivado a participar no processo de aprendizado.

2.4 Diferenças entre o game e a gamificação

A partir deste momento já se faz necessário o entendimento entre as diferenças que existem entre game e gamificação. Para Alves (2015) game e *gamification* não são a mesma coisa. Pode-se dizer que *Gamification* é algo simples que pode ser aplicado com ou sem uso de tecnologia, e deve funcionar como uma estratégia instrucional, como uma ferramenta, cujo objetivo é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação. Já os jogos conforme descrito por Burke (2015) tem apenas uma missão: entreter os jogadores. Para conseguir tal façanha,

os *gamers* utilizam histórias elaboradas, elementos gráficos e animações para criar experiências realistas para os participantes. O objetivo é fazer com que eles fiquem imersos em um mundo fantástico no papel que interpretam dentro dele. A tabela 2 faz um comparativo entre games e gamificação.

Tabela 2 – Comparação entre game e gamificação

Game	Gamificação
Sistema fechado definido por regras	Pode ser um sistema que apresente tarefas com os quais se coleciona pontos ou recompensas
A recompensa pode ser exclusivamente intrínseca, o que significa dizer que o jogo acontece pelo jogo	Recompensa intrínseca pode ser uma opção e acontece com menos frequência, especialmente no campo da instrução.
O custo do desenvolvimento de um game em geral é alto e o desenvolvimento complexo.	Em geral é mais simples e menos custoso para desenvolver.
Perder é uma possibilidade	Perder pode ou não ser possível dependendo do que se quer alcançar, uma vez que estamos em busca de motivar alguém para fazer algo específico ligado a um objetivo.
O conteúdo é formado para moldar-se a uma história e cenas do jogo	Características e estética de games são adicionadas sem alterações sensíveis de conteúdo.
Games	<i>Gamification</i>

Game	Gamificação
E sempre voluntário o jogador pode escolher jogar ou não jogar e ainda quando parar.	Quando utilizado como estratégia institucional, jogar não é uma opção. E preciso pensar na atividade para conseguir o engajamento mesmo não sendo voluntário

Fonte.adaptado de Alves (2014)

3 O PROCESSO DE GAMIFICAÇÃO

Conforme Libâneo (2017) e outros, O ato de ensinar envolve sempre uma compreensão mais abrangente do que o espaço restrito da sala de aula ou as atividades desenvolvidas pelos alunos. Professores, alunos e a escola encontram-se em contexto mais globais que interferem no processo educativo que precisam ser considerados na elaboração e execução do ensino.

O que se pretende gamificar:

Implementar um processo de gamificação está diretamente ligado com as necessidades educacionais, pois a gamificação é apenas uma das ferramenta que podem ser utilizadas no processo de ensino aprendizagem. O processo depende do objetivo a ser alcançado. Pode-se gamificar apenas uma aula, um conteúdo específico ou toda a sequência didática, o processo dependerá das necessidades que o professor identificará durante o desenvolvimento de suas aulas. Segundo Rosa (2008) para se estudar a possibilidade de um jogo dentro do processo de ensino aprendizagem, o professor deve considerar não apenas o seu conteúdo, mas também a maneira como o jogo se apresenta, baseado nas idades dos alunos.

Para Alves (2014) há varias formas para se iniciar o processo de gamificação de uma solução de aprendizagem ou de aulas.

Segundo Brandão (1995) a aprendizagem pode ser definida como a aquisição de novos conhecimentos do meio, cujo resultado é a modificação do comportamento. Outra definição é trazida por Palangna (2005) que descreve a teoria de aprendizagem de Piaget, segundo a qual, as crianças possuem um papel ativo na construção de seu conhecimento, de modo que o termo construtivismo ganha muito destaque em seu trabalho. Assim, pode-se entender que o

desenvolvimento cognitivo que é a base da aprendizagem se dá por meio da assimilação e acomodação. Ambas as teorias apresentam relevância no desenvolvimento de uma atividade gamificada.

Para Alves (2014) é fato que, ao pensarmos na utilização da gamificação para a aprendizagem, busca-se uma solução interativa que provoca engajamento e aprendizagem. Gamificar não é necessariamente construir um game, mas utilizar elementos de game. Ainda, nas considerações de Alves, a motivação influencia tanto no processo de aprendizagem quanto o seu conhecimento anterior e experiências relacionadas tema em questão.

Mas, em um processo de gamificação o que utilizar? Segundo Karl M Kapp (2013) existem pelo menos dois tipos de gamificação

Gamificação estrutural

Diz-se que o *gamification* é estrutural quando utiliza elementos de *games* para conduzir o aprendiz pelo processo de aprendizagem sem que haja alterações significativas em seu conteúdo. O conteúdo assim se torna parecido com um jogo, e sim uma estrutura ao redor dele.

Gamificação de conteúdo

O *gamification* de conteúdo aplica elementos de *game* e também pensamentos de *game* para alterar o conteúdo de modo a fazer com que o conteúdo se pareça a um *game*. KAPP (2013).

Para Burke (2015) a gamificação está dividida em três categorias. Alterar comportamento; desenvolver habilidades; e impulsionar inovações. Cada uma com suas particularidades.

Um passo importante no processo de implantação a ser avaliado diz respeito à motivação, que pode ser extrínseca, ou seja, com tendência de alterar comportamentos, onde pode ser utilizado o ganho de pontos e medalhas. A motivação extrínseca trás bons resultados quando o objetivo é fazer com que as pessoas aceitem o conceito desejado. A motivação também pode ser intrínseca, que tem a tendência inerente de buscar novidades e desafios, estender e exercitar a capacidade de aprender. A motivação intrínseca busca o engajamento e tem um caráter mais duradouro.

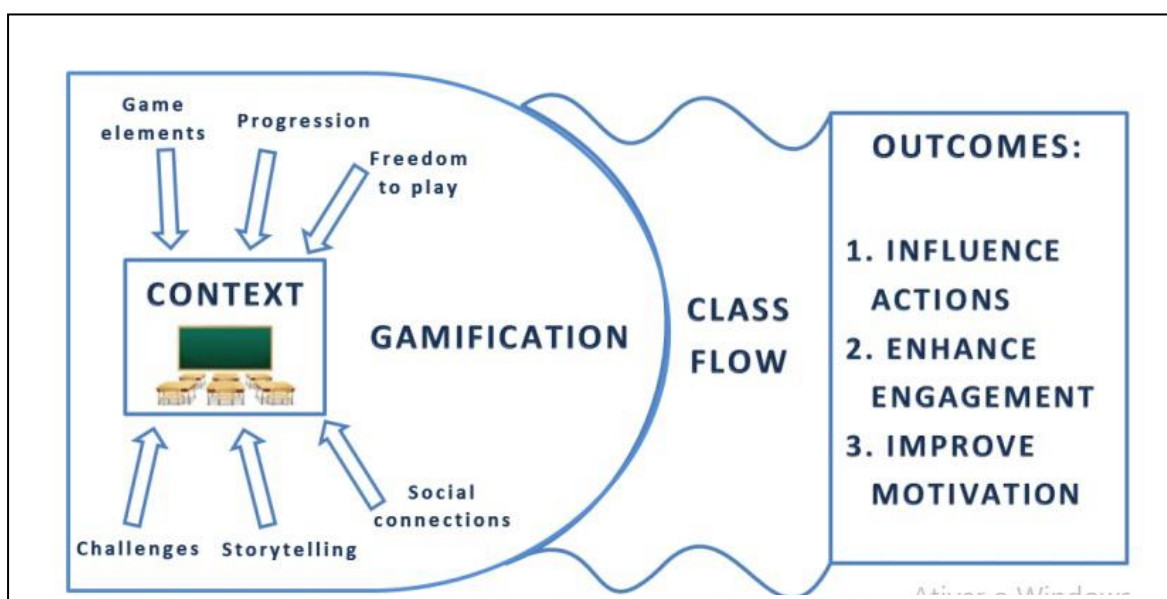
E o que seria um processo?

Para Cerqueira (2005) um processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas, definidas e mensuráveis que agregam valor ao transformar entradas em saídas, em outras palavras, é um conjunto de atividades que transforma

insumos em produtos, satisfazendo a necessidades dos clientes e atendendo a política da organização.

Host (2017) apresenta um esquema para definir os elementos de design do jogo como qualquer aspecto que produz os principais resultados da gamificação, aos quais define como a influência nas ações, melhorar a motivação e aumentar o engajamento, todos eles apoiados e mantidos constantes pelo estado de fluxo.

Figura 2. Elementos do design do jogo segundo Host



Adaptado de Host (2017)

3.1 Processos gamificados para alterar comportamento

Brian Burke no livro “Gamificar como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias” estabelece informações relativas ao poder da gamificação quando o objetivo da implantação do método visa mudanças comportamentais.

A gamificação se aplica particularmente bem ao engajamento de comunidade de interesse no processo de mudança comportamental. A gamificação pode exercer um papel importante na implantação de mudanças ao definir um caminho transformador claro, cujas etapas sejam simples, e o encorajamento constante. A gamificação usa o estabelecimento de objetivos, desencadeadores e pequenos passos para ajudar espíritos afins e aliciar o apoio de amigos com o compartilhamento social. A gamificação ajuda as pessoas a repetirem comportamentos até estes se tornarem hábitos, mantém o processo inovador e desenvolve mudanças ao longo do tempo. (Burke, 2015.p47).

Burke ainda descreve em nível detalhado, vários diferentes meios de criar novos hábitos, porém, de modo geral, informa que existem algumas características comuns conforme abaixo. A tabela 3 apresenta elementos do processo gamificado de Burke que tem como objetivo alterar comportamentos.

Tabela 3 Processos de Burke objetivando alterar comportamentos.

Processos gamificados para alterar comportamentos.	
01	Estabelecer objetivos
02	Usar desencadeadores
03	Dar passos pequenos
04	Encontrar espíritos afins
05	Pedir apoio aos amigos
06	Elevar o grau de complexidade com o tempo.
07	Repetir até que novos hábitos se instalem
08	Manter o caráter inovador

Burke (2015) apresenta o processo de *design* baseado na experiência do jogador. O processo concentra o *design* no alcance dos objetivos do público alvo, reduzindo a quantidade de tempo e os riscos envolvidos no projeto gamificado. A arquitetura do processo está dividida em sete fases bem definidas, conforme descritos na tabela 4.

Tabela 4 – processo de *design* baseado na experiência do jogador

Processo de design baseado na experiência do jogador	
Fase 1	Definir resultados e métricas de sucesso
Fase 2	Definir público alvo
Fase 3	Definir objetivos
Fase 4	Definir o modelo de engajamento
Fase 5	Definir o espaço de jogo e jornada
Fase 6	Definir a economia do jogo
Fase 7	Jogar, testar e repetir

Fonte. Autor (2021)

Para Simpson P. e Jenkins P (2015) consideram o processo de gamificação estabelecido como os 9 Ps da gamificação voltados para a área de RH, descritos segundo a tabela 5

Tabela 5 – Processo de Simpson e Jenkins voltados para a área de RH

09 P de Simpson e Jenkins 09P	
Propósito	O que a organização quer alcançar com o objetivo do jogo?
Motivação Pessoal	O que a organização busca e como elementos do jogo podem facilitar isso?.
Performance	Busca-se uma mudança de comportamento, habilidade desenvolvimento, gestão de desempenho ou domínio?
Progressão	Como garantir um nível apropriado de desafio para o efeito,o jogador e seu potencial?
Participação	Como envolver os funcionários no mais curto ou mais longo prazo?
Parcerias	Estão compartilhando, trabalhando em equipe, mentoria e conceitos de desenvolvimento de rede que precisam ser projetados em jogo?
Potencial	Como desbloquear o potencial do funcionário, por imaginação, criatividade e inovação?
<i>Players</i>	Como os jogadores jogam?
Política	A gamificação se enquadra na cultura da organização. É apoiada pelos diretores?

Fonte. Autor. Adaptado de Penny Simpson & Pete Jenkis (2015)

E finalmente o processo criado pelo professor americano Kevin Werbach criador do framework 6D e descrito na tabela 4. O processo é baseado no comportamento do público alvo e esta dividido em 6 etapas.

Tabela 6 – design de Kevin Werback baseado no comportamento do publico alvo

PROCESSO DE KEVIN WERBACK (FRAMEWORK 6D)	
6 Etapas necessárias para um designe completo	
1 – Definir	O que se quer alcançar
2 - Delinear comportamento	Comportamento do alvo
3 - Descrever Jogadores	Análise do público alvo
4 - Desenvolver LOOPS	Atividades repetitivas ou recursivas
5 – Diversão	Garantir diversão, irmandade, desafio.
6 - Desenvolver Ferramentas	Aplicar mecânicas e os elementos certos para que as dinâmicas exercidas correspondam aos tipos de players.

Fonte. Autor. Adaptado de orcesta Gamificação. Disponível em: <https://orcesta.com.br>

De posse dessas informações é hora da criação de uma estratégia de gamificação bem sucedida.

3.2 Criando a estratégia de gamificação bem sucedida.

A melhor estratégia dependerá das necessidades apresentadas pelo alunos identificadas pelo professor e que dependem de quais objetivos precisam ser alcançados. Cabe ao desenvolvedor (professor) em parceria com seus alunos verificar qual a melhor abordagem a ser implementada com vistas a atender as necessidades de seu publico alvo.

Um bom processo de gamificação deverá ter muito bem estabelecido as orientações sobre as regras do jogo com os objetivos, enredos e ações .A mecânica do game, ou seja, a construção de métodos projetados para que o jogador interaja com o jogo. Dentre eles desafios equilibrados, elementos de competição, ambiente cooperativo, sistema de comunicação paralela e feedback.

3.3 Plataformas capazes de auxiliar o projeto de gamificação no ensino da física

O ambiente de aprendizagem, na qual gamificação está inserida, é formado pelos assuntos, disciplinas ou conhecimentos, pelos materiais que darão suporte ao ensino e o contexto no qual a atividade ocorre (Alves 2014).

A seguir serão apresentadas, afins de exemplos, duas plataformas que tem como finalidade auxiliar professores interessados em organizar seu próprio projeto de gamificação nas aulas de física. Elas são ferramentas com potencial de auxiliar professores no desenvolvimento de atividades online. Podem ser utilizadas por alunos no desenvolvimento de games interativos onde a turma toda possa participar, e principalmente na solução de exercícios gamificados, como quis ou jogos de palavras. Ficando a critério do professor. Este trabalho tem o propósito de apenas apresentar ferramentas que possam ajudar alunos e professores durante as aulas gamificadas, por isso, não se tem a pretensão de explorar as ferramentas em detalhes.

3.3.1 Plataforma Kahoot

Figura 3 – logomarca Kahoot



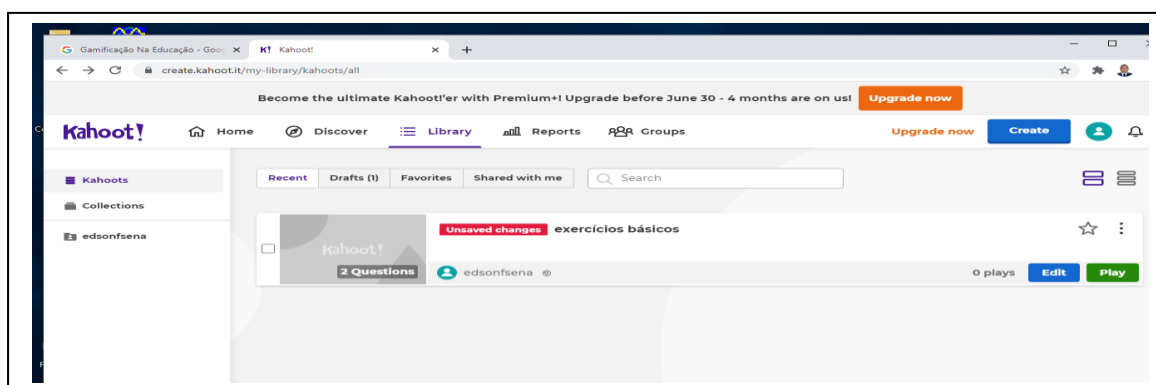
Fonte: www.kahoot.com

O *Kahoot* é uma plataforma digital apoiada nos conceitos da gamificação. É uma ferramenta que se pode utilizar em sala de aulas para engajar os alunos, envolvê-los numa aula interativa e dinâmica. A ferramenta é gratuita e tem a capacidade de aproximar os alunos com a tecnologia para poder trabalhar conteúdos e avaliações daquilo que já foi ensinado em sala de aulas. É um aplicativo de quis muito utilizado para o estudo gamificado de Física utilizando jogos, sendo uma excelente ferramenta que poderá auxiliar professores que utilizam o método de ensino à distância. É possível responder testes de conhecimentos gerais criados pela comunidade ou produzir perguntas específicas sobre um assunto para compartilhar com os estudantes, para isso é necessário que alunos e professores tenham acesso à internet, e possam ter em mãos celulares,

tabletes ou computadores, para que possam interagir diretamente com questionários.

Para ter acesso faz-se necessário a criação de cadastro na plataforma e estabelecer um *login* de acesso com senha.

Figura 4 – Plataforma Kahoot



Fonte: www.kahoot.com.br

3.3.2 Plataforma Geniol

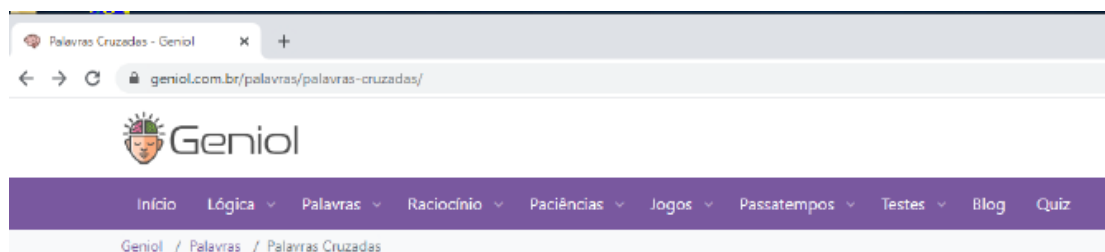
Figura 5 – logomarca Geniol



Fonte. www.geniol.com.br

O GENIOL é um site interativo que disponibiliza jogos criados para aperfeiçoar e desenvolver a memória, o raciocínio, a lógica e a percepção.

Figura 6 – Plataforma Geniol



Fonte: geniol.com.br

O site pode ser utilizado para a implementação de atividades gamificadas, por ser de fácil acesso e compreensão é uma ferramenta que possibilita a criação de quiz, caça-palavras e outras atividades ligadas aos jogos.

Este trabalho apenas apresenta a ferramenta como opção, não entrando em detalhes como a operação.

4 METODOLOGIA E APLICAÇÕES

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada durante a pesquisa e o ambiente de estudo encontrado. As características do ambiente, os recursos e o comportamento dos alunos durante as aulas gamificadas. A pesquisa foi dividida em duas partes, a primeira seguiu o método da observação assimétrica, ou seja, ou uma observação não estruturada, porém, seguindo os objetivos pré definidos. Nesta etapa o autor participou como mediador. Na segunda parte da pesquisa usou-se como metodologia a observação direta e sistemática com preenchimento de formulário em forma de tabela. Nesta etapa o autor participou como aluno.

4.1 Acompanhamento da utilização da gamificação em escola de ensino médio

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Temístocles de Araújo, localizada no Bairro da Marambaia na cidade de Belém do Pará, É uma escola pública pertencente ao Estado, que funciona em horário integral. O projeto de gamificação é executado no período dos jogos escolares que duram uma semana. No período dos jogos várias atividades gamificadas ligadas ao ensino da física para o ensino médio são executadas, cujo objetivo é aprimorar os conhecimentos passados em sala de aula e corrigir possíveis deficiências relacionadas aos alunos. O projeto primeiramente foi concebido de modo a complementar com jogos o conteúdo ministrado em sala de aula pelos professores de Física e as ausências das aulas de laboratório. Foram criadas atividades gamificadas, para que ocorresse maior participação dos alunos com o conteúdo de física, permitindo que houvesse um maior engajamento entre todos. A gamificação apresentada neste trabalho foi aplicada no segundo semestre de 2019, período em que o autor realizou o estágio supervisionado I, II, III e IV onde participou ativamente da FIQUIBIO, atividades envolvendo o ensino gamificado das disciplinas ligadas à Física, Química e Biologia.

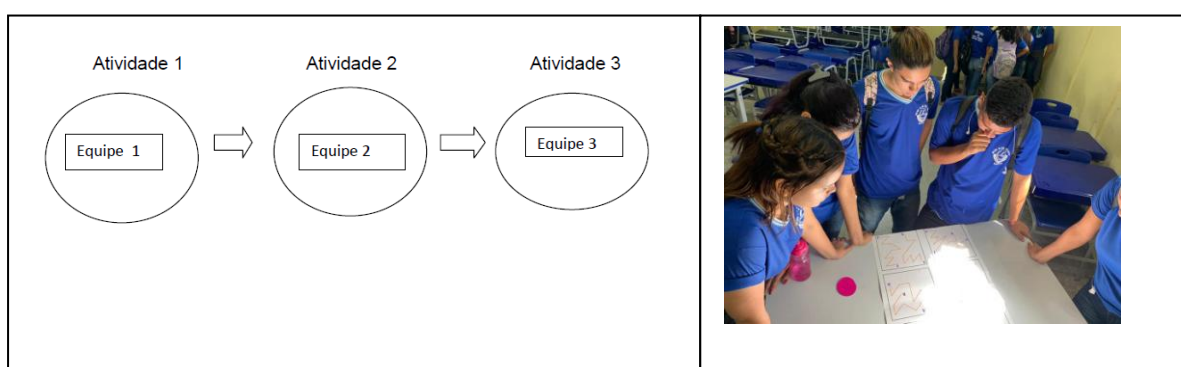
A semana de Física da EEEFM Temístocles de Araujo consiste de atividades destinadas ao estudo de física por meio de jogos educativos.

Pode-se dizer que os jogos gamificados demonstram que nem sempre é necessário um aparato tecnológico para aplicá-lo. Com isso, os professores da escola demonstraram que por meio de atividades simples do dia-a-dia do aluno e utilizando material sem grandes recursos tecnológicos seriam capazes de criar os jogos e implementá-los.

Apresentação da dinâmica.

Para início dos jogos em um primeiro momento as turmas de alunos, conforme as series correspondentes do ensino médio, foram divididas em equipes compostas por cinco alunos, que participaram da competição, onde foram submetidos a diversas atividades contendo conteúdos de física aplicada ao longo do período letivo. O jogo consistia na resolução das atividades realizadas, tais como, preenchimento de palavras cruzadas, caça palavras e o calculo do volume de um objeto irregular imerso em um recipiente contendo água. O tempo da cada atividade foi cronometrado, e cada atividade concluída pelo grupo uma pontuação seria estabelecida. Os grupos revezavam-se entre os exercícios até que todos fossem concluídos. Os dados foram colhidos por meio das observações realizadas pelo autor que no momento dos jogos atuou como mediador de equipes. A figura 5 apresenta o seqüenciamento das atividades percorridas pelos alunos.

Figura 7. Sequência das atividades



Fonte: Autor (2021).

4.1.1 Atividade 1 – JOGO DO CAÇA PALAVRA

O Caça palavra é um passatempo que consiste de letras arranjadas aleatoriamente cujo objetivo é encontrar e circular as palavras na grade. Neste

caso o específico o objetivo é ajudar o aluno a memorizar as unidades de medidas utilizadas nos problemas de Física, uma vez que é comum o esquecimento por parte do aluno.

A atividade consiste em apresentar ao grupo formado por cinco alunos do ensino médio perguntas sobre temas relacionados ao ensino da Física. O aluno deverá ler a pergunta e circular a resposta correta na grade de letras, após finalizada a atividade a equipe recebe o feedback e se desloca para a atividade seguinte.

Elementos da gamificação utilizados:

Progressão: permite aos integrantes do grupo passarem para o próximo desafio após a conclusão do anterior.

Pontuação: A recompensa é dada em pontos, variando conforme o número de acertos.

regras: o tempo de realização da tarefa é cronometrado, para que o melhor desempenho receba melhor pontuação.

Tempo: a equipe deverá finalizar a atividade em cinco minutos.

Feedback: O *Feedeback* é dado após os alunos terem finalizados o jogo ou o tempo estabelecido encerrado.

Medalha: as medalhas eram oferecidas para a equipe vencedora.

Instruções:

Procure e marque, no diagrama de letras, constantes no jogo caça-palavras, as unidades de medidas básicas do sistema internacional de unidades constantes na figura 8.

- Corrente Elétrica
- Potencia elétrica
- Resistência Elétrica
- Força
- Tempo
- Massa
- Distância
- Intensidade luminosa

A figura 8 apresenta a primeira atividade proposta no exercício gamificado

Figura 9. Alunos executando atividade 1



Fonte. Acervo EEEFM Temistocles Araújo. Disponível em <https://pt-br.facebook.com/pg/colégiotemistoclesaraujo/photos/>

4.1.2 Atividade 2 (desafio do sólido irregular)

Objetivo: calcular o volume de um sólido irregular utilizando um recipiente com água.

A atividade consiste em calcular o volume de um pequeno brinquedo imerso em um recipiente inicialmente graduado, contendo água. Os integrantes do grupo teriam que calcular o volume do brinquedo utilizando os materiais disponibilizados como, caixa volumétrica graduada ou usando um cilindro graduado.

A figura 10 apresenta fotografias do evento e que foram utilizadas como parte das observações que colaboraram com a pesquisa.

A atividade gamificada utilizou os seguintes elementos de game: progressão, bonificação, *feedback imediato*.

, Instruções:

- Verificar se o objeto é resistente a água
- Encher o recipiente com água
- Marcar o nível da água
- Inserir o objeto na água
- Marcar uma segunda marca no nível de água.
- Encontrar o volume do objeto.

Figura 10. Alunos executando desafio cálculo do volume sólido irregular



Fonte: acervo EEEFM Temístocles Araújo. Disponível em:
<https://pt-br.facebook.com/pg/colegiotemistoclesaraujo/photos/>


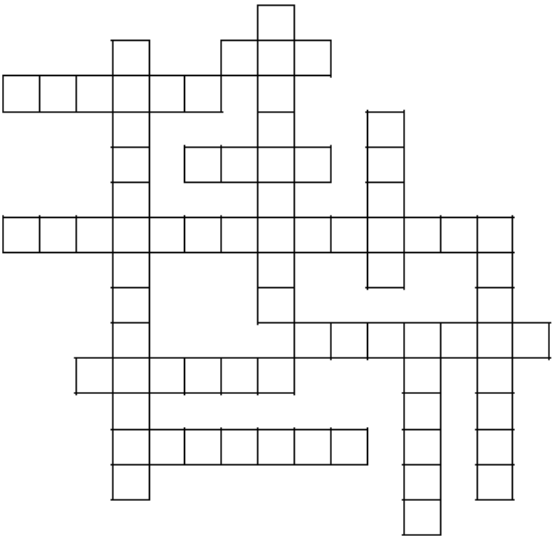
4.1.3 Atividade 3. JOGO DAS PALAVRAS CRUZADAS

A atividade consiste em preencher o caça palavras com a participação dos elementos da equipe, saindo vencedora aquela que conseguir em menor tempo.

No final as equipes melhores pontuadas recebem medalha e uma bonificação para a terceira avaliação do período.

Abaixo a figura 11 e apresenta o jogo das palavras cruzadas sendo executado por uma das equipes. A fotografia retirada durante a atividade gamificada ocorrida, sendo parte das observações realizadas durante a pesquisa, a pesquisa teve como o foco o comportamento e a participação dos alunos durante a atividade.

Figura. 11 Game Palavras Cruzadas

<p>EEEFM TEMÍSTOCLES DE ARAÚJO</p> <p>Nome: _____</p> <p>Assunto: Revisão de Conceitos Básicos.</p> <p>www.vogais.com.br - Geradores de Cruzadinhas</p>		
		
Horizontal	Vertical	
EEEFM TEMÍSTOCLES DE ARAÚJO		
<p>Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3. Quantidade de centímetros em um metro • 4. Período de dez anos • 6. Unidade de medida de tensão elétrica • 7. Criador da teoria da relatividade • 9. Personagem da Marvel que tem poderes magnéticos • 11. Elemento do átomo portador de carga elétrica • 12. Qual a unidade de medida de carga elétrica 	<p>Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Tipo de força que surge entre cargas de mesmo sinal • 2. O que uma carga elétrica sempre cria ao seu redor • 5. Um dos pólos magnéticos de um ímã • 8. Constituintes do átomo que se encontra em seu núcleo • 10. Qual a unidade de medida de força elétrica 	

Fonte: autor, 2021

4.2 Aplicação da Gamificação durante o curso da disciplina Física Estatística I (código EN02181) do curso de Física da UFPa.

Na Faculdade de Física da UFPa as aulas remotas contribuíram para que um método gamificado fosse aplicado pelo professor da disciplina Física Estatística I durante o segundo semestre do ano de 2020, tendo o autor deste trabalho participado como aluno do curso. Ao perceber que alguns integrantes da turma não apresentavam todos os requisitos necessários para acompanharem o curso adequadamente, o professor elaborou o projeto para apresentar o conteúdo durante o período remoto e utilizou como estratégia de aprendizado as aulas gamificadas, cujo objetivo seria aumentar a participação dos alunos durante as aulas, tornando o curso mais dinâmico e atraente, corrigir eventuais deficiências em função da falta de pré-requisitos que alguns apresentam e facilitar um melhor entendimento sobre o conteúdo das aulas, mesmo de forma virtual. A dinâmica estabelecida trazia uma sequência de perguntas feitas pelo professor durante as aulas onde os alunos poderiam respondê-las imediatamente. A mecânica estabelecia a bonificação recebida pelos alunos e o *feedback* imediato. Os dados das aulas foram coletados por meio das observações realizadas pelo autor, que foi um dos alunos da turma e contabilizados na tabela 3.

Nas aulas alguns elementos da gamificação foram utilizados, dentre eles temos:

Pontuações: as pontuações eram atribuídas aos alunos que respondessem corretamente as perguntas realizadas em formas de quis.

Feedback: os *feedback* eram atribuídos de forma imediata, assim que o aluno respondia a pergunta.

Desafios: os desafios foram elaborados e colocados em prática durante o curso.

Em uma das atividades aos alunos foram desafiados a explicarem na próxima aula, após o final de semana, como seria o comportamento de um gás colocado no interior de uma seringa quando uma força fosse aplicada. Ficou combinado um prazo para que 4 (quatro) alunos explicassem individualmente o comportamento físico realizado pelo líquido ou sobre o líquido tanto na compressão quanto na expansão quando submetido a uma força aplicado a um embolo por seringa de aplicar injeção. A recompensa oferecida para os cumpridores da tarefa seria uma bonificação com o recebimento de pontos extras à nota final da avaliação. Com isso, alguns alunos se manifestaram e algumas das explicações foram anotadas. Dentre elas temos:

4.2.1 Desafio da Seringa

O desafio proposto para a turma foi explicar o comportamento físico realizado pelo gás ou sobre o gás ao ser comprimido ou expandido por um embolo em uma seringa de aplicar injeção. As regras estabelecidas: cada explicação correta teria bonificação de até 02 (dois) pontos que seriam acrescidos a nota da segunda avaliação;

Cada aluno somente poderia explicar um das ações com isso, alguns alunos se manifestaram e algumas das explicações foram anotadas. Dentre elas temos:

- Aluno 1 - Ação física do embolo sobre o gás na compressão
- Aluno 2 - Ação física do embolo sobre o gás na expansão pelo gás
- Aluno 3 - Ação Física do gás sobre o embolo na expansão:
- Aluno 4 - Ação do gás sobre o embolo na contração

O exercício tinha como objetivo motivar o aluno a fazer algo esperado, verificar quais alunos estariam disponíveis para realizar a tarefa e passar o feedback imediato com o intuito de motivar os alunos em novas tarefas.

A pesquisa se ateve apenas em observar a manifestação dos alunos durante as explicações e os respectivos *feedback* recebidos A tabela 7 descreve a atuação de cada aluno.

Tabela 7 - observações do desafio da seringa

ALUNO	FEEDBACK	BONIFICAÇÃO
Aluno 1	Positivo	SIM
Aluno 2	Positivo	SIM
Aluno 3	Positivo	SIM
Aluno 4	Negativo	NÃO

Fonte. Autor (2021)

Assim, três alunos conseguiram responder corretamente o desafio proposto e apenas um não cumpriu o desafio adequadamente recebendo o feedback negativo. Contudo, verificou-se que houve uma dedicação a mais dos alunos em

função da motivação implementada pelo professor, o que contribuiu para que toda a turma obtivesse uma melhor compreensão sobre os conceitos da relacionados ao tema proposto para a aula.

4.2.2 Como ocorreram as interações entre aluno e professor durante as aulas remotas com gamificação?

Para aferir se houve um bom relacionamento entre professor e aluno durante as aulas e se a prática da gamificação permitiu um maior engajamento entre os participantes do curso foi criada uma tabela para anotações com os dados coletados durante algumas aulas do curso, onde foram contabilizados a data da aula com o respectivo tema, o numero de alunos presentes na sala virtual, o numero os números de interações entre professor e alunos e o quantitativo de bônus que cada aluno recebeu por aula.

No processo foram estabelecidas regras que determinavam que cada aluno somente poderia ser bonificado com apenas 01 ponto por aula.

Os pontos recebidos seriam complementados com a prova escrita da disciplina. Assim, a tabela 5 apresenta os dados coletados durante 05 aulas aleatórias, com o objetivo de verificar se o método de aulas gamificadas traria uma motivação nos alunos, de tal forma que as aulas se tornassem mais dinâmica e com o engajamento da turma.

Os desafios previstos para a atividade consistiam em responder corretamente as perguntas formuladas pelo professor. O primeiro a responder corretamente receberia a bonificação prevista. Todas as respostas receberam feedback imediato. Os dados coletados constam na tabela 6.

Tabela 8 –observações da disciplina Física Estatística I período (2020.4) UFPa.

OBSERVAÇÕES FISICA ESTATÍSTICA 1			
Data e tema da aula	Alunos presentes na sala remota	interações aluno-professor	Alunos bonificados.
02/02/ 2021 Termodonâmica Introdução	12	20	03

Data e tema da aula	Alunos presentes na sala remota	interações aluno-professor	Alunos bonificados.
04/02/2021 Entropia	11	7	02
09/02/2021 Entropia	13	9	04
16/02/2021 Relações de Maxwell	10	8	03
23/02/2021 Princípios Variacionais da Termodinâmica	11	9	07
TOTAIS	57	53	19

Fonte: Autor (2021)

5 RESULTADOS DA PESQUISA

Para avaliar a eficiência do uso da gamificação como metodologia ativa com potencial de motivar, engajar e modificar comportamentos serão apresentados os resultados da pesquisa, fruto das observações realizadas durante o estágio supervisionado ocorrido na EEEFM Temístocles de Araújo e durante as aulas da disciplina Física Estatística I realizada durante o curso de graduação em Física Licenciatura da UFPa.

5.1 A gamificação na EEEFM Temístocles de Araújo

De acordo com as observações realizadas presencialmente e com as fotografias coletadas na participação do evento durante a semana de Física da escola Temístocles de Araújo, ficou demonstrado que o método adotado para a gamificação, mesmo sem um grande aparato tecnológico, trouxe um maior engajamento entre os alunos conforme demonstrado nas fotografias do evento.

Observou-se durante as atividades houve o espírito de colaboração entre eles, ficou evidente que com a gamificação até os mais tímidos tentavam ajudar na resolução das tarefas, para obter as bonificações prometidas, tais como pontos e troféus ao vencedor. Além do engajamento demonstrado, em função da motivação, percebeu-se uma mudança de comportamento entre os participantes. Alunos antes calmos e silenciosos passaram a ser mais participativos e interessados nas aulas de física.

Na pesquisa realizada na escola foi utilizada a abordagem qualitativa uma vez que os dados foram levantados por meio de observações realizadas pelo próprio autor.

5.2 A gamificação do curso de Física Estatística I

Para aferir se houve um bom relacionamento entre professor e aluno durante as aulas e se a prática da gamificação permitiu um maior engajamento entre os participantes do curso foi criada uma tabela para anotações com os dados coletados durante algumas aulas do curso, onde foram contabilizados a data da aula com o respectivo tema, o número de alunos presentes na sala virtual, o número os números de interações entre professor e alunos e o quantitativo de bônus que cada aluno recebeu por aula.

No processo foram estabelecidas regras que determinavam que cada aluno somente poderia ser bonificado com apenas 01 ponto por aula.

Os pontos recebidos seriam complementados com a prova escrita da disciplina. Assim, a tabela 5 apresenta os dados coletados durante cinco aulas aleatórias, com o objetivo de verificar se o método de aula gamificada traria uma motivação nos alunos, de tal forma, que as aulas se tornassem mais dinâmica e com a participação efetiva dos alunos da turma.

Os desafios previstos para a atividade consistiam em responder corretamente as perguntas formuladas pelo professor. O primeiro a responder corretamente receberia a bonificação prevista. Todas as respostas receberam *feedback* imediato.

Em apenas cinco aulas com coleta de dados da disciplina Física Estatística I, os seguintes dados foram aferidos:

Alunos participantes das cinco aulas virtuais: 57;

Número de interações Aluno/professor: 53

Média aritmética de alunos por aula: 11.4

Média aritmética de interações aluno/professor por aula: 10.4

Percentual de participação de aluno por aula: 91.22%

Com isso, pode-se dizer que a coleta de dados coletados durante as aulas remotas da disciplina Física Estatística I evidenciou que por meio das interações ocorridas entre professor e aluno, houve grande participação dos estudantes motivados pela possibilidade de ganho de pontos decorrentes de seus esforços ao participar das aulas. Constata-se que o engajamento da turma participando das aulas tem o potencial de retirar do professor aquele sentimento de solidão muito típico das aulas não presenciais onde muito se fala e pouco escuta. Por fim, ocorreu que o processo de gamificação mesmo utilizado sem um grande investimento tecnológico foi capaz de atingir os objetivos estabelecidos para as aulas gamificadas, cujo objetivo foi tornar os alunos motivados, participativos e engajados com aquilo que foi ensinado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa constatou-se que havia a necessidade de que profissionais de educação (professores) buscassem metodologias ativas capazes de aumentar o interesse de seus alunos nas aulas ministradas fugindo do modelo tradicional de ensino, onde o professor fala e o aluno apenas escuta e anota, principalmente nas aulas de física onde a participação é pequena em função das dificuldades, com isso tornou-se importante a realização de um estudo abrangente sobre o método denominado gamificação.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral apresentar a gamificação como a alternativa capaz de motivar, gerar engajamento e modificar o comportamento dos alunos durante as aulas. Constata-se que o objetivo geral foi atendido, porque efetivamente o trabalho conseguiu identificar, por meio de observações, que realmente houve uma efetiva participação dos alunos durante as aulas gamificadas.

O objetivo específico inicial foi descrever gamificação. Ele foi atendido durante a exposição das bibliografias consultadas.

O segundo objetivo específico foi apresentar os estudos anteriores relativos aos games com seus principais elementos. O objetivo atendido conforme registrado no capítulo 2.

Já o terceiro objetivo específico que foi atingido por meio do capítulo 3, ao qual tratou dos processos que envolvem a implantação do método da gamificação.

A pesquisa partiu da hipótese de que alunos encontravam-se desmotivados para o aprendizado da física em função de que o método tradicional de ensino está baseado apenas no conhecimento, e das atividades propostas apenas pelo professor.

Durante o trabalho observou-se que o uso da gamificação para o ensino de física poderia contribuir para a mudança do quadro, o que foi confirmado pelas observações realizadas durante as aulas, onde o trabalho em equipes, a vontade de vencer e o uso de elementos de games nas aulas aumentam a motivação e o interesse dos alunos em participar e contribuir com as tarefas. .

A resposta encontrada na aplicação da gamificação na EEEFM Temístocles de Araújo mostra que o objetivo proposto na aplicação do método com o uso de

grupos de alunos, interagindo e buscando resultados em conjunto em prol de benefício comum em virtude dos desafios e recompensas, foi alcançado, uma vez houve um maior interesse pelas aulas de física. Com relação à aplicação do método nas aulas de física estatística 1, também houve uma resposta positiva por parte dos alunos. Como as aulas foram virtuais o objetivo previsto que era modificar o comportamento dos alunos tornando-os participativos nos momentos de aulas também foi alcançado.

A pesquisa foi realizada em dois momentos. Primeiramente foi aproveitado o período do estágio supervisionado do autor, realizado no segundo semestre de 2019, nas turmas de ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Temístocles de Araújo. Nesta etapa os dados foram coletados presencialmente durante a semana dedicada à Física na Escola, onde foram utilizados jogos gamificados entre os alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio. Durante dois dias várias atividades gamificadas ligadas ao ensino da física foram realizadas, tais como jogos de palavras cruzadas, caça palavras e o cálculo de volume de sólidos irregulares. O que proporcionou a observação do comportamento dos alunos quando atuando em grupos em busca do mesmo objetivo.

A segunda parte da pesquisa foi realizada no período 2020.4 do calendário da UFPa, durante as aulas ministradas no formato não presencial da disciplina Física Estatística, onde acompanhou-se o desempenho individual dos alunos e a forma com que cada um interagia com o professor durante as aulas gamificadas. Diante da metodologia proposta percebe-se que o trabalho poderia ter sido realizado por uma pesquisa mais abrangente sobre o tema, uma vez que o quantitativo de aulas acompanhadas tanto na primeira quanto na segunda parte da pesquisa foram relativamente pequenas. Em virtude das limitações impostas pelo período de pandemia vivido, o número de acompanhamento de aulas gamificadas ficou restrito, o que dificultou uma melhor análise dos dados observados, porém, mesmo assim os dados coletados por meio de observação tanto dos alunos de ensino médio, quanto de alunos de graduação demonstraram que a gamificação aplicada como metodologia ativa de ensino é uma excelente ferramenta no auxílio do professor.

Recomenda-se que novas pesquisas sobre o uso da gamificação nas aulas de física tenham a possibilidade de acompanhar a aplicação do método e analisar, por exemplo, o comportamento dos alunos quando eles sejam parte do desenvolvimento dos jogos. Uma vez que na atual pesquisa as atividades já se encontravam montadas, restando ao pesquisador apenas a observação da aplicação do método.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESTRA. **Gamificação**. Disponível em: <https://orcesta.com.br>. Acesso em 20.04.2021

ALVES, F. **Gamification. Como criar experiências de aprendizagem engajadoras**: um guia completo: do conceito à prática. São Paulo: DVS editora, 2014.

BRANDÃO, M. L. **Psicofisiologia**. Atheneu, São Paulo, 1995.

BURKE, B. **Como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS editora, 2015.

COMENIUS, J. A. **Didática magna**. 2002.

COSTA M. C e BARROS M. A. **O Ensino da Física no Brasil**: Problemas e desafios. XXII Congresso Nacional de Educação. PUCPR, 2015.[4] FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

KAPP K. M; **The gamification of Learning and instruction – Fieldbook. Idea sinto practice**. San Francisco, Willey, 2013.

KLOCK, A. C. **Análise das Técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Departamento de Ciência da Computação. UDESC .

LIBÂNEO, J. C; OLIVEIRA, J. F; TOSHI, M.S. **Educação Escolar: Política Estrutura e Organização**. Editora Cortez, 2017

MARCZEWSKI, Andrzej. **Gamification: A simple introduction and a bit more**. 2nd. Kindle Edition, 2013.

MATTAR J, **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. Editora São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

McGONIGAL J. **A realidade em Jogo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012

NASCIMENTO R. G. **Gamificação para o Ensino da Física**: O que falam as Pesquisas. Revista Vivência em Ciências. 3ª Edição Especial, 2018.

Palangana, I. C. (2015). **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: A relevância do social**. Brasil: Summus Editorial, 2015.

PIAGET, J. **O nascimento do raciocínio na criança**. 5ª. Ed. São Paulo: El Ateneo, 1993.

RAUBER R T, Ana Maria. **Avaliação da Aprendizagem: base para a construção do conhecimento**. Dourados: Caio Cesar Melo Ferri Editor, 2004.

ROSA T M G. **Gamificação: uma prática para revitalizar a educação**. Monografia. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. UFRGS

Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br>. Acesso em 25.04.2021

SIMPSON P e JENKIS P, **Crome: HRM SHOW CASE**, 2015.

Disponível em:

https://www.brighton.ac.uk/_pdf/research/crome/events/simpson-and-jenkins-crome-presentation. Acesso em 26.04.2021

Simpson Penny and Jeankins Pete. **Gamification and Human Resources: na overview**. Brighton Business Scholl. 2015.

WERBARCH Kevin. **(Re)Defining Gamification: Aproxach**. The Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, 2014

ZICHERMANN, G.; LINDER J. **Game-based marketing inspire customer loyalty, throug rewards, challenges, and contests**. 2010. Ed. John Wiley & sons.

www.geniol.com.br. Acesso em 25.04.2021

<https://fisicagames.com.br/>. Acesso em 24.04.2021

<https://www.vogais.com.br/gerador-de-palavras-cruzadas/index.php>. Acesso em 24.04.2021