



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA

**JAINARA VANESSA ALVES DOS SANTOS**

**USO DE JOGOS PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE  
FÍSICA**

Araguaína/TO  
2021

**JAINARA VANESSA ALVES DOS SANTOS**

**USO DE JOGOS PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE  
FÍSICA**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Física para obtenção do título de Licenciada em Física e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Dra. Érica Cupertino Gomes

Araguaína/TO  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S237u Santos, Jainaia Vanessa Alves dos.  
Uso de jogos para potencializar o ensino de Física. / Jainaia Vanessa  
Alves dos Santos. – Araguaia, TO, 2021.  
44 f.  
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Araguaia - Curso de Física, 2021.  
Orientadora : Érica Cupertino Gomes  
1. Aprendizagem. 2. Ensino de Física. 3. Jogos de tabuleiro. 4. Game. I.  
Título

**CDD 530**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer  
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.  
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184  
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

JAINARA VANESSA ALVES DOS SANTOS

## USO DE JOGOS PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE FÍSICA

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura Física para obtenção do título de Licenciada em Física e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 14 / 04 /2021

Banca Examinadora



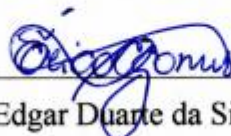
Profa. Dra. Érica Cupertino Gomes, UFT (orientadora)

Participação por videoconferência



Profa. Dra Sheyse Martins de Carvalho, UFT

Participação por videoconferência



Prof. Ms. Edgar Duarte da Silva, SEDUC/TO

Participação por videoconferência

Araguaína, 2021

*Dedico esta monografia a Deus por ter me dado oportunidade e paciência para concluir este curso, a minha família por me apoiarem sempre, a minha orientadora Érica Cupertino por ter se aventurado comigo neste tema e a todos os meus colegas de curso que contribuíram para o meu crescimento e aprendizado.*

## AGRADECIMENTOS

São tantas as coisas que desejo agradecer, mas primeiramente quero agradecer a dois professores, agradecer por toda a consideração que tiveram por mim, não só porque me ensinaram os conteúdos das matérias nas horas de desesperos, mas também, porque me fizeram aprender coisas que jamais aprenderia dentro de uma sala de aula! A palavra “mestre” jamais fará justiça aos meus amados professores Anderson Gomes Vieira e Érica Cupertino Gomes, a vocês todo o meu respeito e carinho.

A minha orientadora Érica Cupertino Gomes, que depois de passar por tantos outros orientadores com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) encontrei a orientadora ideal e juntas passamos pelas iniciações científicas e a mais recente residência pedagógica, obrigada pela paciência (que não foi pouca), pela amizade e por me orientar em todas as minhas ideias de pesquisas (por mais fora que seja de sua área).

A minha família, que nos momentos de ausência dedicados ao estudo superior, sempre me apoiaram e me fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Gostaria de agradecer aos programas: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), pois foi nesta bolsa que tive a ideia que acabou virando meu TCC; ao Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC), pois foi durante esse período que tive a oportunidade de me aprofundar nesse tema; a Residência Pedagógica (RP) por ter me dado a oportunidade de colocar em prática tudo o que havia aprendido; a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas que me mantiveram no curso e a Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Por final, àquele que me permitiu tudo isso ao longo de toda a minha vida, e não somente nesses anos como universitária: a você, DEUS, obrigada! Reconheço cada vez mais, em todos os meus momentos, que você é o maior mestre que uma pessoa pode conhecer e confiar!

## RESUMO

Estimular o interesse dos alunos pela aprendizagem tornou-se um desafio para os educadores. As reprovações, que antes eram causadas pela falta de interesse deles, agora são consideradas resultados falhos do trabalho dos professores. Nos últimos anos, a educação passou por grandes mudanças positivas, os jogos ganharam cada vez mais espaço como uma ferramenta intermediária para o ensino de física. Em outras palavras, as atividades lúdicas têm sido cada vez mais utilizadas para motivar os alunos a aprenderem sobre o conteúdo, tendo em vista que o interesse é a melhor ferramenta para a aprendizagem em sala de aula. Portanto, neste trabalho, foi confeccionado um jogo de tabuleiro e um game, onde apenas o tabuleiro foi aplicado para se tornar uma ferramenta de ensino para as turmas do ensino médio. Para tanto, utilizou-se de pesquisa qualitativa, na qual foram feitas observações, coletados dados por meio de questionários, sendo o jogo aplicado como facilitadores do ensino. A aplicação do jogo despertou o interesse dos alunos pela disciplina de Física Mecânica e também despertou a sua participação em sala de aula. Portanto, podemos concluir que nossa pesquisa estimula educadores a utilizarem jogos em sala de aula.

**Palavras-chaves:** Ensino de Física. Jogos de tabuleiro. Game. Aprendizagem

## ABSTRACT

Stimulating students' interest in learning has become a challenge for educators. Failures, which were previously caused by their lack of interest, are now considered to be flawed results of teachers' work. In recent years, education has undergone major positive changes, games have gained more and more space as an intermediate tool for teaching physics. In other words, ludic activities have been increasingly used to motivate students to learn about the content, considering that interest is the best tool for classroom learning. Therefore, in this work, a board game and a game were made, where only the board was applied to become a teaching tool for high school classes. For that, qualitative research was used, in which observations were made, data were collected through questionnaires, and the game was applied as teaching facilitators. The application of the game aroused the students' interest in the subject of Mechanical Physics and also aroused their participation in the classroom. Therefore, we can conclude that our research encourages educators to use games in the classroom.

**Key-words:** Physics Teaching. Board games. Match. Learning



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Design do tabuleiro.....	26
Figura 2- Design das cartas .....	27
Figura 3- Design do livreto.....	28
Figura 4- Configuração do game .....	29
Figura 5- Game.....	30
Figura6- Pergunta discursiva.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
GBL	Game-Based Learning
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PIVIC	Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica
UFT	Universidade Federal do Tocantins
RP	Residência Pedagógica
TIDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFT	Universidade Federal do Tocantins
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
2.1	Abordagem qualitativa e estudo de caso	13
2.2	Instrumento de coleta de dados	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRAFICA</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Teorias de aprendizagem</b>	<b>18</b>
4.1.1	<i>Teoria do Behaviorismo</i>	18
4.1.2	<i>Teoria do Construtivismo</i>	19
4.1.3	<i>Teoria do Sociointeracionista</i>	20
4.1.4	<i>Teoria da Aprendizagem Significativa</i>	21
<b>4.2</b>	<b>Jogos de tabuleiros</b>	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>Gamificação</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>JOGOS DESENVOLVIDOS</b>	<b>25</b>
<b>5.1</b>	<b>Jogo de tabuleiro: “Mecânica&amp;Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física Mecânica”</b>	<b>25</b>
5.1.1	<i>Jogo de tabuleiro elaborado</i>	25
5.1.2	<i>Cartas confeccionadas</i>	26
5.1.3	<i>Livreto desenvolvido</i>	27
<b>5.2</b>	<b>Game: “Mecânica&amp;Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física”</b>	<b>28</b>
5.2.1	<i>Construção do game</i>	28
<b>6</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	<b>31</b>
<b>6.1</b>	<b>Aplicação do jogo</b>	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>Resultado da coleta de dados</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>35</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>37</b>
	<b>Apêndice A – jogo “Mecânica &amp; Cia: Uma aventura pelo mundo da física Mecânica”</b>	<b>41</b>
	<b>Apêndice B – Game “Mecânica &amp; Cia: Uma aventura pelo mundo da física”</b>	<b>43</b>
	<b>Apêndice C – Questionários para os alunos</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os estudantes de licenciatura costumam ouvir falar das dificuldades enfrentadas pelos professores, principalmente em relação a aprendizagem e interesse dos alunos. De acordo com a redação do site EDUCABRAS (2016, p. 1),

Há muitos motivos para essa falta de interesse. Um deles é que a atenção dos alunos está mais voltada para a Internet e os programas de televisão do que para os estudos. Trata-se de um problema enfrentado por professores de todo o mundo, não sendo um fenômeno exclusivamente brasileiro.

Devido à introdução de novas tecnologias cada vez mais atrativas para os adolescentes, despertar o interesse dos estudantes pelas ciências exatas (matemática, química e física) tornou-se uma tarefa cada vez mais difícil para os educadores, pois para atrair a atenção dos educandos é necessário criar novos métodos pelos quais os alunos possam ver as ciências exatas de forma mais atraente e menos complexa (KLAJN, 2002).

A maioria dos problemas no ensino, surgem da maneira de como o aluno conhece e vê a disciplina em questão. Principalmente as disciplinas da área das ciências exatas, que são consideradas de maior grau de dificuldade e os alunos não veem utilidade para tais. E é a partir desse ponto que o aluno cria uma barreira, por acha que a disciplina além de difícil e sem importância, é desinteressante.

No Brasil, os jovens estão cada vez menos interessados nos estudos. Segundo a pesquisa da Fundação Victor Civita, a maioria dos alunos entrevistados não entende a utilidade da maioria dos assuntos ensinados no colégio. Acreditam que matérias como Matemática e Português são importantes, mas que todas as outras são dispensáveis. (EDUCABRAS, 2016, p. 1)

Werneck (1996) fala que o aluno perde a aprendizagem da matéria à medida que ela fica desinteressante segundo seu entendimento. Por isso, o professor deve mostrar a importância e utilidade da disciplina em questão para os alunos.

Soares *et al* (2003) acrescenta que o professor deve, com auxílio de recursos didáticos, mostrar ao aluno que é possível aprender de forma prazerosa, e por fim ter um ensino proveitoso e de qualidade.

Diante desta perspectiva, percebe-se a necessidade de procurar novas metodologias e técnicas que despertem o interesse pela disciplina, por exemplo os jogos (tabuleiro e games) que traz o lúdico para dentro da sala de aula.

Portanto, nessa perspectiva indaga-se:

- Como os jogos podem auxiliar a aprendizagem do aluno na matéria de Física?

Esta pesquisa visa como objetivo geral analisar como os jogos podem auxiliar a aprendizagem do aluno na matéria de Física.

Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Associar as principais teorias de aprendizagem com jogos;
- Discorrer sobre os jogos de tabuleiro;
- Discorrer sobre a gamificação;

Os objetivos supracitados partem-se da hipótese de mostrar como os jogos didáticos são úteis em sala de aula, como também podem contribuir no processo ensino-aprendizagem. Para que assim ocorra, o professor deve estar preparado para isso, pois a partir de agora surgem inúmeras dúvidas, tanto sobre o conteúdo a ser trabalhado no jogo, quanto sobre a incorporação de novos materiais didáticos. Segundo Soares (2013) deve-se compreender que jogar os jogos não é o mesmo que aprender jogando.

Assim, para viabilizar a hipótese, a presente monografia está organizada em seis capítulos com seus títulos e subtítulos. Após esta introdução, no segundo capítulo, o “capítulo metodológico”, será apresentado o caminho da pesquisa realizada. No terceiro capítulo é apresentado os aspectos teóricos do jogo, sua utilização e importância no ensino de Física. No quarto capítulo será apresentado as principais teorias de aprendizagem relacionando-as com o uso de jogos na educação e por fim será aprofundado também a importância dos jogos de tabuleiro e do game na educação. No quinto capítulo será apresentado os jogos confeccionados. No sexto capítulo será realizada uma análise dos dados retirados dos questionários e de observação no local. E por fim, no sétimo capítulo será apresentada a conclusão, onde serão retomados os objetivos e o problema de pesquisa, na tentativa de elucidá-lo frente às informações obtidas.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Abordagem qualitativa e estudo de caso

O método escolhido para esta pesquisa foi o de caráter qualitativo, podendo obter os dados através do contato direto do pesquisador com o objeto de pesquisa. O método qualitativo se assemelha a procedimentos e interpretações dos fenômenos que fazem parte do dia a dia do objeto de pesquisa (NEVES, 1996). Neste caso, os alunos são os objetos de pesquisa e a sala de aula o ambiente em que eles serão observados, em suas atividades cotidianas. Os resultados desta pesquisa foram alcançados através de observações criteriosas e participativas.

Para o desenvolvimento desta monografia utilizou-se um estudo de caso com recurso ao método qualitativo, que se baseia na referência do investigador a uma multiplicidade de dados, onde podem ser recolhidos em momentos e situações diferentes (LÜDKE e ANDRÉ, 2013).

Após uma revisão bibliográfica sobre os tipos de jogos, foi escolhido criar um jogo de tabuleiro e um game. Em seguida deu-se início à construção do jogo de tabuleiro “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da física Mecânica” e a criação do game “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da física”, para que através da aplicação dos jogos e questionários fosse possível notificar se a ferramenta é eficiente para o ensino de Física. Ambos os jogos são de autoria própria, baseados em diversos games e tabuleiros existentes.

O estudo foi desenvolvido de acordo com um roteiro já pré-determinado e aplicado como projeto na Residência Pedagógica. De acordo com as observações realizadas durante esse período, foi possível ter uma visão dos problemas que os professores enfrentam dentro da sala de aula ao aplicar o conteúdo de física e pôde-se perceber que a maior dificuldade é "como envolver o aluno nas aulas da Física".

## **2.2 Instrumento de coleta de dados**

Segundo Lüdke e André (2013), o método de observação causa um contato próximo e pessoal do pesquisador com o objeto estudado e com isso gera experiências diretas. Além de permitir a coleta de dados, quando se é impossível outras formas de comunicação.

Além de observar os alunos, foi aplicado um questionário (Apêndice C), com o intuito de investigar a percepção pessoal dos alunos acerca da metodologia e sobre a influência dela na motivação em estudar física.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A disciplina de Física é considerada pela maioria dos alunos uma matéria muito difícil, pois a mesma se tornou matematizada, visto que os alunos aprendem apenas os caminhos matemáticos deixando de lado os conceitos físicos, permitindo assim que o aprendizado seja totalmente mecânico sem espaço para criatividade e curiosidade (NEVES e PEREIRA, 2006). Não basta que o professor tenha domínio apenas do currículo da disciplina, mas também precisa pensar em novas metodologias para atrair o interesse dos alunos.

Mesmo a metodologia, que tem como foco o ensino tradicional, que é muito utilizado em sala de aula, está desatualizada e é questionada, pois existe uma grande quantidade de informações disponíveis que podem ser exploradas pelos professores. Com essa ideia em mente Carvalho e Sasseron (2018, p. 1) dizem:

[...] quando tratamos do “ensino de Física e formação de professores”, pensamos nos conteúdos programáticos que o professor vai ensinar e o que ele precisa saber desses conteúdos para bem ensinar; já quando nos propomos ao “ensino e aprendizagem de Física e formação de professores”, é necessário ir além, explorando instâncias das relações que os alunos estabelecem com o conhecimento. Nessa perspectiva, inegavelmente o professor precisa saber o conteúdo que vai ensinar, mas precisa saber também como vai ensinar para os alunos aprenderem.

Na literatura científica existem diversas pesquisas que utilizam os jogos de tabuleiro como método de aprendizagem, com o intuito de melhorar o ensino de Física (VEIGA; DIAS; CRUZ, 2015; PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009; DIAS; ARAÚJO; SANTOS, 2018; ALMEIDA *et al.*, 2017). Como também existem muitos trabalhos que utilizam jogos digitais, sendo criados através de software, plataforma, etc., para explorar mundo virtual em que os adolescentes estão submersos (SIQUEIRA *et al.*, 2019; HORNES *et al.*, 2009; LEAL; OLIVEIRA, 2019; LIMA *et al.*, 2015; SANTOS, 2014). Nesse capítulo veremos alguns desses trabalhos.

Nascimento, Benedetti e Santos (2020, p. 25, 911) exploraram a metodologia dos jogos e afirmaram:

[...] O uso de ferramentas interativas, como os jogos digitais, promove um grande enriquecimento para o ensino, pois pode aproximar os conceitos que precisam ser apreendidos, neste momento como ser vivo, vírus, vacina, plasma, prevenção a doenças, mapa mundi, tabelas gráficos, amostragem, entre outros, de maneira mais dinâmica e proporcionar aos educandos uma aproximação do conteúdo a ser ensinado de sua realidade.



Com isso em mente, a natureza lúdica do jogo cria um ambiente calmo e confortável no qual os alunos têm a oportunidade de mudar seu pensamento negativo sobre a física, mostrando assim que a disciplina não se trata apenas de fórmulas matemáticas para uma aprendizagem bem-sucedida. Portanto, deve-se mencionar que essas práticas pedagógicas lúdicas são mais adequadas ao ensino, conforme afirma SANTOS *et al.* (2016):

Os jogos, as atividades para exercitar a habilidade mental e a imaginação, as brincadeiras tipo desafios, as brincadeiras de rua, ou seja, toda a atividade lúdica agrada, entretém, prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo e sem se tornar cansativo. Em um jogo, a carga informativa pode ser significativamente maior, os apelos sensoriais podem ser multiplicados e isso faz com que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, promovendo a retenção da informação e facilitando a aprendizagem. Portanto, toda a atividade que incorporar a ludicidade pode se tornar um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Encontrar um jogo didático que atenda às necessidades de uma turma é uma tarefa difícil, pois cada professor sabe a realidade de sua classe. Deixando assim o desafio para os professores de produzir seus próprios jogos didáticos, que atendam às necessidades de sua turma.

[...] dominar os referenciais teóricos do conteúdo implícito no jogo, ser capaz de relacioná-los a situações concretas e atuais, pesquisar e avaliar recursos didáticos favoráveis às situações de ensino-aprendizagem são requisitos básicos para o desenvolvimento de um bom jogo educativo. Conhecer outros jogos de tabuleiro fornece condições e ideias ulteriores para desenvolver seus próprios jogos (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009, p. 1).

O Jogo das Grandezas, desenvolvido por Araújo e Santos (2018), foi aplicado aos alunos do curso de Licenciatura em Física da UFAC do 1º período e do 8º período. O jogo possui diversas temáticas da física como: mecânica, óptica, ondulatória, termodinâmica, eletromagnetismo e física moderna (todos baseados nos livros do ensino médio). Eles mostraram que 92% dos alunos afirmam que este jogo é muito bom. Além disso, 96% dos alunos responderam que os jogos educativos deveriam ser usados no ensino médio.

O jogo QuizPhysics foi desenvolvido por Almeida *et al.* (2017) em forma de perguntas e respostas, tendo como objetivo motivar e atrair os alunos, utilizando a competitividade como recurso pedagógico. O jogo possui diversas temáticas da Física (ondulatória, termologia, eletricidade, eletromagnetismo, óptica, cinemática, dinâmica e mecânica dos fluidos) e astronomia (sistema planetário e gravitação universal). Após analisarem os resultados perceberam que 100% acharam que o jogo ajudou na motivação para estudar,

84,38% disseram que preferem o jogo ao invés das aulas comuns e 96,88% responderam que o jogo ajudou a aprenderem o conteúdo.

Aguiar (2013 apud STUDART, 2015) complementou as aulas de gravitação universal no curso pré-vestibular da UFSCar, utilizando uma versão do jogo Angry Birds Space, desenvolvido pela Rovio Entertainment em parceria com a Nasa (2012).

Enquanto os alunos jogavam, eles respondiam um questionário, cuja função era de ajudar a descobrir os conceitos físicos escondidos no game. As questões propostas foram baseadas nas interações entre o planeta e o pássaro lançado; a relação entre o tamanho do planeta e o movimento executado pelo pássaro; a queda dos pássaros em direção ao centro do planeta; o diagrama de forças envolvidas na primeira fase do game e representações do vetor velocidade. Após analisarem os mapas mentais e os questionários, chegaram à conclusão de que os resultados foram positivos, mostrando uma compreensão do conceito de gravitação universal.

## 4 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

Toda metodologia de ensino tem como base uma ou mais teorias de aprendizagem. Com os jogos não é diferente. Nesse capítulo estão relacionadas as principais teorias de aprendizagem que norteiam os jogos na educação.

### 4.1 Teorias de aprendizagem

Aprender não é apenas o acúmulo de informações e conhecimento, mas também a identificação pessoal e o relacionamento por meio da interação entre as pessoas.

Nesse contexto da educação social, alguns pesquisadores confirmaram formalmente suas teorias de ensino-aprendizagem como forma de melhorar a aprendizagem dos alunos. Dentre eles destacam as seguintes teorias: a Teoria do Comportamentalismo de Skinner, a Teoria do Construtivismo de Piaget, a Teoria de Sociointeracionista de Vygotsky, a Teoria de Racionalismo de Rene Descartes e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

O motivo da escolha das referidas teorias é o fato de terem sido reconhecidas no meio social e educacional do país nos últimos 16 anos, cada uma se destacando em seu determinado tempo. Elas afetaram, de alguma forma, os alunos e professores ao longo da história.

#### 4.1.1 Teoria do Behaviorismo

No modelo Comportamentalista, o conhecimento vem da experiência, ou seja, é fazendo que se aprende. Segundo Matos (1993), essa é uma metodologia de aprendizagem baseado na resposta de um indivíduo a estímulos positivos ou negativos. As mudanças comportamentais é o resultado da resposta do indivíduo a estímulos do ambiente, portanto, fortalecer esse estímulo resulta no fortalecimento do comportamento que o aluno poderá emitir durante seu processo de aprendizagem. Esse modelo tem o objetivo central na explicação do comportamento humano e não na metodologia de ensino.

Alguns dos principais autores são Skinner, Pavlov e Watson. Skinner (1982), através do Behaviorismo radical, enfatizou a necessidade de avaliar o controle do ambiente para compreender nosso autoconhecimento, ou seja, todos os comportamentos são afetados pelos estímulos ofertados no ambiente. Para Skinner a relação entre as pessoas e o ambiente é expressa através da contingência, apresentada da seguinte forma: S-R-C, nomeadamente S (estímulo), R (resposta) e C (consequência), o que significa dizer que o comportamento do

organismo constrói infinitas cadeias de estímulo e respostas, fazendo com que o sujeito seja, ao mesmo tempo, produtos e produtores do contexto em que vivem (SKINNER, 1982).

Com base na teoria do comportamento operante, a relação entre o ser humano e o meio ambiente é considerada uma interação, ou seja, Skinner resumiu a relação entre as pessoas e o meio ambiente em que vivem, na seguinte frase: “Os homens agem sobre o mundo e o modificam e, por sua vez, são modificados pelas consequências de sua ação”.

Muito embora as teorias comportamentalistas tenham caído com o surgimento de novas teorias, é inegável o efeito dos reforços positivos nos alunos. Os jogos utilizam dessa filosofia e podem ser bastante úteis no ensino, desde que sejam usados moderadamente e com os objetivos relacionados ao aprendizado dos alunos. Os jogos em geral (tabuleiro e game) resgatam essas ideias, ao serem divididos em etapas, nas quais o jogador conquista prêmios por bom rendimento (COSTA e RAMOS, 2016).

#### *4.1.2 Teoria do Construtivismo*

O surgimento do construtivismo revolucionou o ensino tradicional, pois ao invés de tratar o conhecimento como sendo intrínseco ao indivíduo e o papel do professor sendo exclusivamente de ensinar o conteúdo do livro, o construtivismo diz o contrário. Para Piaget (1896-1980), pioneiro nesse enfoque, o conhecimento é desenvolvido pelo próprio aluno de forma constante e com interações junto ao professor.

O construtivismo estabelece que o sujeito cognoscitivo constrói o conhecimento. Isto pressupõe que cada sujeito tem que construir seus próprios conhecimentos e que não os pode receber construídos de outros. A construção é uma tarefa solitária, no sentido de que é realizada no interior do sujeito, e só pode ser efetuada por ele mesmo. Essa construção dá origem à sua organização psicológica (DELVAL, 1998, p. 16).

Em escolas construtivistas, o papel dos professores não é exclusivamente de ensinar as crianças, mas também incentivar as mesmas a adquirir seus próprios conhecimentos através de suas próprias descobertas.

O professor, nesse contexto, assume a posição de colaborador, ou seja, incentiva que o indivíduo realize as suas experiências e chegue às suas próprias considerações. É importante ressaltar que Piaget enfatiza, nesse processo, apenas o fato de que o professor deve conhecer as particularidades do desenvolvimento psicológico do indivíduo e fazer uso dos métodos ativos (TREVISO; ALMEIDA, 2014, p. 238).

Na teoria do construtivismo de Piaget, o jogo é considerado um processo construtivo. O sujeito é inserido no meio social por meio da adaptação e interação com o meio ambiente. Esses processos ajudam a consolidar as habilidades aprendidas e refletem o nível de

desenvolvimento das habilidades cognitivas das crianças. Em games e jogos, ele usará tudo o que aprendeu.

#### *4.1.3 Teoria do Sociointeracionista*

Moreira (1999) nos mostra que a teoria de Vygotsky (1896-1934) é baseada na aprendizagem através do sociointeracionismo, no qual o aluno aprende através de interação social, ou seja, os estudantes são ativos e trocam ideais e experiências, gerando consequentemente novos conhecimentos.

Através de estudos e investigações sobre como o sujeito adquire o aprendizado, Vygotsky criou a teoria “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP), na qual a aprendizagem é intermediada através da interação social, e a relação do sujeito que procura o saber deve ser ativa, despertando curiosidades e ações dentro dele.

Na ZDP, por exemplo, é esperado que o discente alcance um determinado nível de entendimento dos conteúdos em seu ano estudado (Proximal) e para atingir esse saber ele precisará de um Mediador (professor). Através de interações ativas, aluno-professor, será possível alcançar o que de início seria proximal. A partir do alcance desse “algo” que seria próximo, o fenômeno aprendido se torna Real e concreto para o sujeito, tornando-o capaz de explorar – agora de forma independente – outros contextos possíveis. Caso se depare com algo que não consegue solucionar sozinho, o ciclo da ZDP é repetido. Portanto esse é um ciclo infinito no qual cada ser humano necessita do outro (professor, família, instituição etc.) para aprender, pois sempre haverá algo desconhecido a explorar e compreender.

Essa teoria prevê que o indivíduo aprende por intermédio de sua interação com o seu mediador ZDP. Correlacionando com os jogos, o professor (Mediador) a partir dos conteúdos já aprendidos do aluno (Real) por intermédio do jogo significativo para o adolescente, o estudante consegue atingir o seu objetivo desejado, o Potencial, tornando-o ativo nesse processo de aprendizagem (MOREIRA, 2009). O professor, em sua sala de aula, pode fazer isso estimulando os trabalhos em grupo e utilizando técnicas para motivar e facilitar a aprendizagem, diminuindo a sensação de solidão do aluno durante o processo de aprendizagem.

#### *4.1.4 Teoria da Aprendizagem Significativa*

A compreensão recente sobre os processos de ensino e aprendizagem tendem a buscar estratégias para que o conteúdo formal seja apresentado ao aluno respeitando os diversos estilos de aprendizagem. A aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982) é um arcabouço teórico, o qual sugere que o aluno possa relacionar e fazer aplicações diretas da teoria em uso na sua vida cotidiana.

Segundo Moreira (1990), essa teoria tem como objetivo agregar novos conhecimentos aos conhecimentos já obtidos criando um significado e atualizando sua estabilidade para preservar o que foi aprendido. No processo de aprendizagem significativa, a vontade dos estudantes de aprender e a necessidade de fornecer-lhes materiais potencialmente significativos também são enfatizadas. Nessa teoria o aluno não é apenas um elemento passivo no processo, mas atua de forma interativa.

Ausubel; Hanesian e Novak (1980) propõem que a aprendizagem significativa, é baseada na interação entre novos conhecimentos e informações existentes (os chamados organizadores prévios). Essas informações podem atuar como a "ponte cognitiva" entre o novo conhecimento e o conhecimento que o aluno já adquiriu. Durante esse processo Moreira (1990, p.11) discorre que a “nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, definida como conceitos subsunçores, elementos existentes na estrutura do indivíduo”. Essa subunidade é uma estrutura específica por meio da qual novas informações podem ser integradas ao cérebro humano. A estrutura é altamente organizada e possui uma hierarquia conceitual que armazena a experiência anterior do aluno.

O jogo promove o compartilhamento e negociação de significados, de forma não-arbitrária e substantiva, possibilitando uma Aprendizagem Significativa, que ocorre quando há associação entre o conhecimento prévio do indivíduo com um material potencialmente significativo, como ideias ou conceitos.

## **4.2 Jogos de tabuleiros**

Como visto até o presente momento, os jogos no ambiente escolar têm grande potencial para estimular interesses aos estudantes pelos conteúdos de Física, pois eles estarão em um ambiente interessante e propício para um melhor ensino-aprendizagem, diferente do ambiente de sala de aula convencional que restringe sua participação e interação (PEREIRA; FUSINATO E NEVES, 2009). Como diz Ataide (2012), os jogos através de seus instigantes desafios apresentados em casa fase estimulam ainda mais o interesse dos jogadores, forçando-

os a buscar a compreensão dos assuntos abordados a fim de prosseguirem nas fases, conseguindo o ápice de seu sucesso, a tão desejada game over.

Silva e Guerra (2016), reforça a ideia apresentada, trazendo conteúdos estruturais na cognição do ser humano, na qual a frenética repetição de um conteúdo absorvido pelo indivíduo passar da memória de curto prazo à memória de longo, em que junto com a importância que esse estímulo possui ao sujeito, essa memória/aprendizagem tende a ter mais durabilidade.

A cada nível que o aluno avança o conteúdo tende a ser lembrado de diferentes formas, conversando até mesmo com outros novos conteúdos, despertando a curiosidade do jogador, o que segundo Lopes (2001) quando os jogadores se tornam ativos e envolvidos durante o jogo, a aprendizagem se torna agradável e uma excelente escolha a se ter em uma sala de aula em nosso século.

Normalmente utiliza-se o lúdico porque o prazer lhe é decorrente e, por essa razão, é bem recebido pelas crianças, pelos jovens e muitas vezes pelo próprio adulto. Envolvendo a Física nesse ambiente lúdico de um jogo de tabuleiro, podemos propiciar uma sensação de se estar em oposição a uma situação formal de aprendizado. A situação de prazer, tensão e alegria colaboram com o processo educacional porque coloca o aluno em uma situação de potencial receptividade, uma vez que o imerge numa situação que geralmente gosta, onde há pouca dispersão e, principalmente, onde pode-se potencializar sua concentração para aproveitar ao máximo estes momentos. (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009)

É difícil encontrar jogos de física específicos que possam ser usados em sala de aula para corresponder ao conteúdo introduzido no currículo escolar. Pereira; Fusinato e Neves (2009, p. 1), acrescentam informando que, na aula de física os professores tendem a procurar aulas práticas para concretizar a aprendizagem dos alunos, mas julgam essa escolha por não encontrar esses jogos que condizem com o conteúdo elaborado e aplicado em sala de aula. Citam ainda que muitos procuram procedimentos para melhorar o rendimento do aluno. Porém, isso não é trivial, incluindo os jogos educativos.

Antes de levar os jogos para a sala de aula, é preciso ter cuidado com o modo de utilização do jogo, por isso a importância de o professor testar previamente o jogo (FIALHO, 2008), pois de acordo com Pereira; Fusinato e Neve (2009) se for aplicado de forma inadequada pode fazer o efeito contrário do planejado, pois os alunos podem pensar que é uma forma de “matar aula”, trazendo assim um impacto negativo nos resultados esperados. Essa perspectiva também é compartilhada por Fialho (2008), que diz

Infelizmente, estudos e brincadeira ainda ocupam momentos distintos na vida de nossos alunos. O recreio foi feito para brincar e a sala de aula para estudar. Dessa forma, o lúdico perde seus referenciais e seu real significado, acompanhando, as exigências de um currículo a ser cumprido [...].

Pereira; Fusinato e Neve (2009) complementam dizendo que: “Sozinho, seu potencial educacional é baixo, entretanto, quando aliado a outras práticas pedagógicas (aulas expositivas, trabalhos em grupos, monitorias, etc), seu potencial verdadeiro é revelado.” Fialho (2008) complementa:

Por meio de atividades lúdicas o professor pode colaborar com a elaboração de conceitos; reforçar conteúdos; promover a sociabilidade entre os alunos; trabalhar a criatividade, o espírito de competição e a cooperação. O jogo exerce uma fascinação sobre as pessoas, que lutam pela vitória procurando entender os mecanismos dos mesmos, o que constitui de uma técnica onde os alunos aprendem brincando; no entanto, queremos deixar claro, que os jogos devem ser vistos como apoio, auxiliando no processo educativo (FIALHO, p. 12298, 2008).

Seja um jogo físico ou um jogo virtual, o maior desafio na utilização de jogos educativos é inseri-los na prática educativa, o que exige do professor um trabalho além de seus planos e deveres diários.

### **4.3 Gamificação**

A gamificação no ambiente de aprendizagem, não é usada apenas em contexto de brincadeiras, mas também para motivar, participar e melhorar o desempenho dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, aumentando assim a satisfação com a atividade proposta (FLORES; KLOCK; GASPARINI, 2016), pois para Johnson et al. (2012) os “[...] jogos são uma ponte natural entre alunos e a informação. Incorporar características dos jogos no aprendizado provou melhorar a lógica, o raciocínio e outras habilidades importantes”.

Fardo (2013) apontou que para usar a gamificação de forma satisfatória em sala de aula, os professores devem participar do mundo dos games e compreender sua linguagem. Nesse sentido, ele enfatizou:

Acredito que, se for possível capturar, através da gamificação, um pouco dessa essência que os games possuem, fazendo com que professores e educadores envolvidos com ambientes de aprendizagem pensem um pouco a partir do ponto de vista de um game designer, essas áreas podem ser potencializadas de forma bastante positiva. (FARDO, 2013, p.106)

Na citação acima, ressalta-se que uma boa forma de aprender a utilizar a gamificação é incorporar aos games a essência contida no jogo para valorizar a sala de aula. Além disso, o autor apontou que para auxiliar no entendimento da gamificação é necessário compreender os games, design dos games e aprendizagem baseada em jogos digitais. Para ajudar a entender essa abordagem ativa, Boas et al. (2017), classificaram a gamificação em subáreas, onde a aprendizagem baseada em jogos é usada para manusear a mecânica, a dinâmica e os



componentes contidos no gamer em um ambiente diferente do próprio jogo. “Porém, a melhor maneira de aprender sobre gamificação é jogar bons games e, entendendo-os como sistemas” (FARDO, 2013, p.92).

Os jogos são produtos de mídia derivados da Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que podem promover e ampliar a possibilidade de gamificação em espaços educacionais, e devem ser usados e compreendidos por professores que estão considerando a gamificação em sala de aula. Porém, é importante ressaltar que estratégias baseadas na gamificação em sala de aula não pressupõem o uso de TDIC, Deterding et al. (2011) ressaltam

Embora a esmagadora maioria dos exemplos atuais de “gamificação” seja digital, o termo não deve se limitar à tecnologia digital. Não só a convergência de mídia e a computação ubíqua tornam cada vez mais turva a distinção entre digital e não digital: os jogos e o design de jogos são, eles próprios, categorias transmediais. (DETERDING et al., 2011, p.10)

Uma discussão mais aprofundada da aplicação da gamificação em um contexto transmídia está além do objetivo desta pesquisa. No entanto, na educação, a estratégia de usar elementos do jogo para motivar e engajar as pessoas é aplicada há muito tempo, inclusive nas escolas. Segundo Fardo (2013) esse método de aplicação é diferente e não está tendo resultados satisfatórios, mas se bem aplicado, será melhor, principalmente se vier com um conhecimento científico da atualidade. Por exemplo, na escola, as crianças são recompensadas pelos seus esforços para alcançar certos objetivos, ganhando pequenas estrelas. Este exemplo ilustra como utilizar essa estratégia, embora não tenha sido implementada corretamente para o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Por fim, Fardo (2013) destacou que a gamificação não deve ser vista como um tipo de remédio para melhorar a nossa educação atual, mas como mais uma opção para buscar as soluções de que a educação necessita no século 21.

## 5 JOGOS DESENVOLVIDOS

Durante o período de iniciação científica foi confeccionado um jogo de tabuleiro e criado um game, no qual serão apresentados nesse capítulo.

### 5.1 Jogo de tabuleiro: “Mecânica&Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física Mecânica”

Os jogos elaborados são de autoria própria, mas inspirados e fundamentados em jogos já existentes. O motivo de tal escolha foi devido a Soares (2013) que diz, quando o jogo é baseado em jogos já conhecidos dos alunos, a aplicação se torna mais fácil porque as regras básicas já são conhecidas pelos mesmos, o que garante maior eficiência na utilização do jogo, considerando que as regras são fundamentais para o sucesso da aplicação.

Considerando que as regras são fundamentais para o sucesso da aplicação do jogo, as regras e a diversão oriundas do jogo foi outro fator que influenciou bastante na escolha da base para criação dos jogos desenvolvidos.

#### 5.1.1 Jogo de tabuleiro elaborado

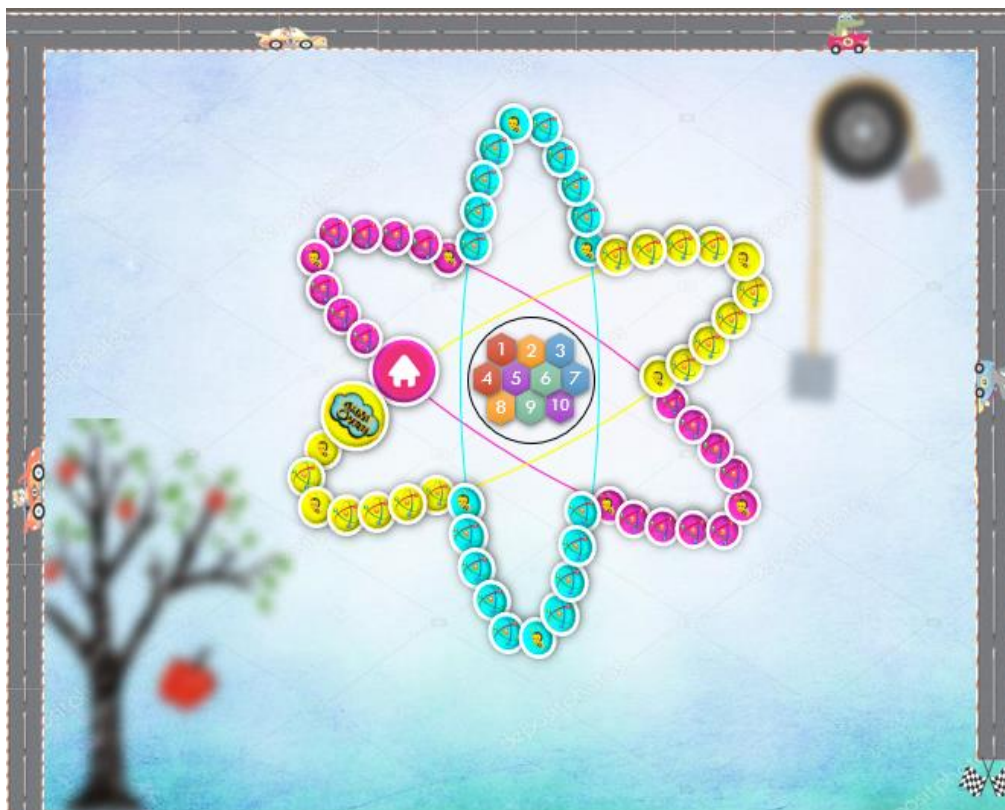
Pensando nisso, foi escolhido criar um Jogo de Tabuleiro, pois é um tipo que está presente na vida de praticamente todas as pessoas e geralmente envolvem bastante os jogadores. A partir desses parâmetros, o produto educacional foi desenvolvido: “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da Física Mecânica” (Apêndice A).

A Mecânica & Cia foi confeccionado com os conteúdos de Física Mecânica e Física Nuclear. Juntamente com o tabuleiro foi desenvolvido as cartas do jogo (figura 2) e um livreto (figura 3) com o resumo dos conteúdos presentes no jogo e as respostas das questões.

O design do tabuleiro (Figura 1) foi pensado e desenvolvido para chamar a atenção dos alunos para o jogo. O nome escolhido é relacionado a aventura, mostrando assim que se o aluno possuir um olhar diferenciado à física, esse novo aprender pode lhe mostrar um novo mundo, com novas aventuras e descobertas que anteriormente não poderia possuir sem o aprendizado adquirido (SILVA e GUERRA, 2016).

O próprio tabuleiro é baseado na estrutura de um átomo, as cores vivas presentes foram pensadas para chamar a atenção dos alunos para o jogo e faz com que ao olhar para o tabuleiro, o aluno se lembre de física. A imagem na Fig. 1 mostra o resultado do tabuleiro pronto.

Figura 1. Imagem do tabuleiro



Fonte: Autoria própria

### 5.1.2 Cartas confeccionadas

As perguntas criadas para o jogo são divididas em conteúdos, cada um tem uma cor específica e essas cores estão presentes tanto nas bordas das cartas como nas bordas do livreto. A maioria das perguntas foram criadas tendo como base as abelhas e como elas vivem e as outras perguntas foram criadas pensando no dia a dia dos alunos, mostrando que a Física Mecânica está em todo local, não apenas dentro da sala de aula. E para os conteúdos de Física Nuclear, foram feitas as Cartas Bônus e Cartas Bombas que falam sobre a irradiação em alimentos, traçadores e como controlam praga através da radiação, desmistificando assim a ideia de que a radiação só causa problemas para a humanidade.

Figura 2. Design das cartas



Fonte: Autoria própria

### 5.1.3 Livreto desenvolvido

O jogo foi desenvolvido e junto a ele foi criado um material de apoio: o livreto. No livreto pode-se encontrar os conteúdos abordados no jogo e as respostas de cada pergunta e carta extra de forma ilustrada e bem chamativa. Esse material teve como base principal livros de Física Mecânica do Ensino Médio e artigos de Física Nuclear. Os conteúdos de Física abordados foram: referencial, tempo, trajetória, variação do espaço, velocidade escalar média, movimento uniforme, aceleração, força peso, movimento circular, energia cinética e MRUV.

Figura 3. Design do livreto



Fonte: Autoria própria

Todo o material do jogo pode ser baixado gratuitamente em “Trabalhos”, no site: <https://sites.google.com/view/geefisica/>.

## 5.2 Game: “Mecânica&Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física”

### 5.2.1 Construção do game

A utilização da tecnologia como ferramenta para o aprendizado, utilizando de mecanismos que alterem e transformem a forma de aprender, pode ser pensada como uma maneira de reduzir a dificuldade de compreensão do aluno na sala de aula (MATTAR, 2014).

Pensando nessa citação foi desenvolvido o jogo eletrônico (game), pois tem uma proposta didática que busca ser dinâmica, moderna e persuasiva, para ensinar tópicos de Estática e Hidrostática com a visão de potencializar no aluno uma aprendizagem significativa.

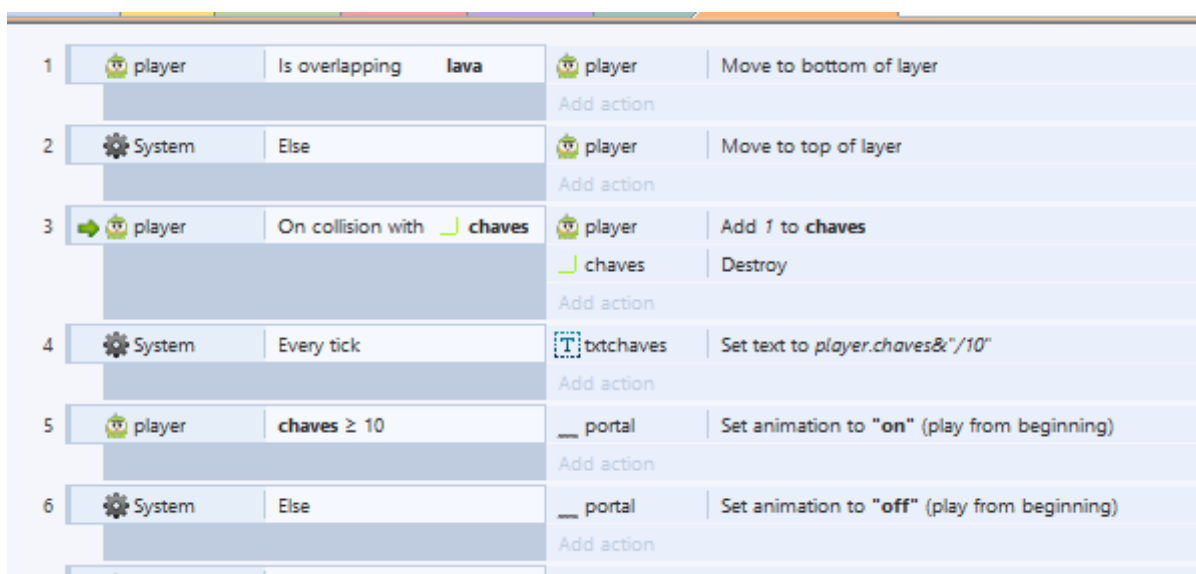
Na elaboração desse jogo foi levado em conta alguns aspectos do Behaviorismo Radical de Skinner, como reforço positivo, na qual ao emitir um comportamento o sujeito é reforçado posteriormente seja ele imediato ou retardo (MOREIRA, 2007).

Outra proposta seguida é o do sóciointeracionismo de Vygotsky, na qual a aprendizagem é um processo em que o indivíduo conquista informações, atitudes, habilidades e valores a partir do seu convívio com a realidade, com o meio ambiente e com outras pessoas.

O game “Mecânica&Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física” (Apêndice B), foi criado a partir do gênero Plataforma (similar ao gênero do jogo Super Mario). A plataforma utilizada para a sua criação, foi o Construct 2, cuja linguagem computacional é o C++, Javascript e a linguagem de script é o Payton.

Essa plataforma tem um diferencial, pois os códigos do gamer não ficam expostos, ao invés disso ficam traduzidos em uma linguagem comum (Figura 4), onde quem está programando não precisa saber da linguagem técnica.

Figura 4: Configurações



Fonte: Autoria própria

O Construct 2 é uma game engine (motor de jogo) para a criação de jogos digitais multiplataforma em 2D. Ele permite criar games para smartphones, tablets, computadores, navegadores e também para o console Wii U.

O design do game foi pensado baseando-se no jogo do Super Mario, no qual o nosso herói deve resgatar a princesa raptada passando por terras e enfrentando bichos desconhecidos. Já nesse game (figura 5), o nosso “Super Mario” procura por átomos

espalhados por diversos labirintos, enfrentando terras e desafios desconhecidos para finalmente chegar em casa.

Figura 5: Game



Fonte: Autoria própria

Infelizmente este game não pôde ser aplicado em sala de aula, devido à situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19. Entretanto o game pode ser acessado gratuitamente em “Trabalhos”, no site: <https://sites.google.com/view/geefisica/>.

## **6 RESULTADO E DISCUSSÃO**

A criação e construção dos jogos trouxeram resultados bastante satisfatórios, pois o design colorido do jogo atraiu a atenção dos alunos e trouxe resultados positivos, tanto para os alunos que tiveram a experiência de jogá-lo como para as outras pessoas que estão conectados, de alguma forma, com o jogo confeccionado.

### **6.1 Aplicação do Jogo de Tabuleiro “Mecânica&Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física Mecânica”**

O jogo foi aplicado no âmbito do projeto de Residência Pedagógica, no subprojeto do curso de Física, em uma turma de 12 alunos do 2º ano do ensino médio do Instituto Federal de Tocantins (IFTO) – Câmpus Araguaína. No ano anterior a turma já havia estudado sobre o conteúdo ligado ao jogo Mecânica & Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física Mecânica, portanto, o conteúdo já tinha sido estudado pelos alunos. Nesse caso o jogo foi utilizado para revisar os conteúdos do 1º ano do ensino médio.

Antes da aplicação, as regras foram explicadas para que não houvesse problemas de compreensão e bom desempenho, pois o funcionamento normal do jogo depende das regras. Assim como Soares (2013) afirma, as regras podem sim criar ordem e determinar o jogo, pois pôde-se perceber a partir da aplicação do jogo que um bom entendimento das regras pode até garantir o sucesso da aplicação do jogo. Nenhum problema encontrado durante o processo de aplicação do jogo.

Soares (2013) apontou que “o espaço de aplicação dos jogos deve ser adequado às ações propostas”, por esse motivo o local escolhido para aplicação do projeto foi a própria sala de aula, onde os alunos poderiam fazer bagunça enquanto jogavam, sem incomodar as salas dos lados, enquanto jogam, o próprio tabuleiro exigia pouco espaço para a sua aplicação e os alunos ficaram restrito apenas aquele espaço.

Durante a divisão da sala para a aplicação do jogo houve alguns alunos que não quiseram participar da atividade proposta. Diante da situação não foi imposta que nenhum deles participassem, pois Huizinga (1991) diz que o jogo é uma atividade livre e Soares (2013) reforça dizendo que se o jogo é imposto, ele deixa de ser jogo.



Foi utilizado apenas uma aula de física no horário normal, no decorrer da aplicação pode-se perceber que o jogo realmente trouxe diversão para a maioria dos mesmos e por causa da competitividade entre eles alguns afirmaram que iriam estudar para uma revanche.

Com a aplicação do jogo pode-se perceber que a atividade lúdica em sala de aula pode melhorar a interação entre os estudantes, visto que os alunos realmente interagem o tempo todo uns com os outros, ajudando e muitas vezes ensinando os outros colegas de grupo e ainda no meio de tudo isso achavam tempo para brincar com o grupo rival toda vez que pegavam uma carta bomba.

Foi percebido também que a utilização dos jogos melhora a relação aluno-professor, uma vez que é possível perceber que o professor está em contato direto com o aluno, pelo fato de que nem todos os grupos conseguem responder corretamente a carta, ou seja, os alunos precisam sempre, que tiverem dúvidas sobre a pergunta, recorrer ao professor para saber a resposta correta, sem contar que possibilita ao professor conhecer melhor as dúvidas mais frequentes de seus alunos.

## **6.2 Resultado da coleta de dados**

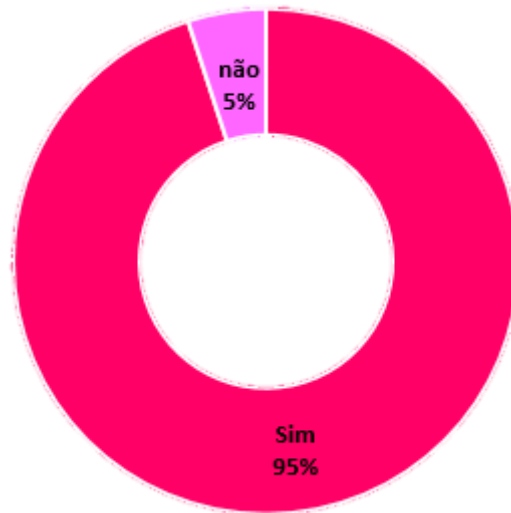
Em geral pode-se dizer que o jogo de tabuleiro “Mecânica&Cia: Uma Aventura pelo Mundo da Física Mecânica” foi um sucesso, pois de acordo com os dados coletados dos questionários e das observações realizadas, o projeto teve a aprovação da maioria dos alunos e consequentemente foi uma complementação ao aprendizado deles.

Durante o jogo foram feitas mais de 20 perguntas sobre o conteúdo que eles haviam visto durante o ano anterior. Destas, aproximadamente 80% das perguntas foram respondidas corretamente.

Por fim, aplicou-se um pequeno questionário para todos os alunos (Apêndice C), com apenas três perguntas básicas para saber o impacto e o nível de satisfação deles.

O gráfico 1 mostra o resultado obtido da primeira pergunta: “Você gostou da aula utilizando o tabuleiro como instrumento de ensino?”, onde foi possível perceber que a utilização do tabuleiro na aula foi bem recebida pelos alunos, onde 95% aprovavam as aulas utilizando o jogo.

Gráfico 1: Primeira pergunta



Fonte: A autoria própria

O Gráfico 2 mostra o resultado obtido da segunda pergunta: “Gostaria que houvesse mais aulas assim com jogos e outros meios de ensino mais dinâmicos?”. Foi possível perceber que o jogo de tabuleiro foi bem recebido pelos alunos e a maioria gostaria que fosse repetido.

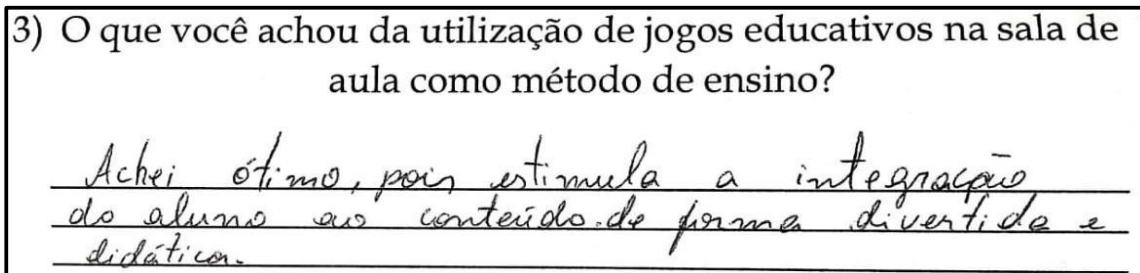
Gráfico 2: Segunda pergunta



Fonte: A autoria própria

A terceira questão é discursiva e os alunos puderam expressar a própria opinião sobre a utilização dos jogos como um método de ensino. Como exemplo de resposta, a figura 6 apresenta a reflexão de um aluno.

Figura 6: Pergunta discursiva



Fonte: Acervo próprio

Ao analisar as respostas foi possível perceber que o interesse deles pela atividade proposta foi grande, pois todos estavam atentos em todos os momentos. Além disso, percebemos que depois de duas ou três questões os alunos começaram a demonstrar interesse em resolver as questões corretamente ao invés de chutar. O interesse foi tanto que alguns destacavam a folha do caderno e conversavam sobre o conteúdo para que pudessem solucionar o problema antes de responder.

Moratori (2003) fala que, o jogo, pelo seu caráter propriamente competitivo, apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema provocadoras, onde o sujeito precisa utilizar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem.

Através da aplicação do jogo em questão, percebemos que é necessário inserir diversos tipos de atividades lúdicas em sala de aula para estimular o convívio social entre os alunos e promover a aprendizagem.

Entretanto nem todos os professores possuem tempo disponível para confeccionar um jogo ou game, uma solução para o problema em questão é trocar as cartas de perguntas dos jogos de tabuleiros, pois assim o mesmo jogo pode ser reutilizado com diversos outros conteúdos.

E há a opção em que o professor não precisa fazer as cartas, apenas colocando as perguntas em diversos slides numerados, cada slide uma pergunta, e pedir para cada aluno escolher um número.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a utilização do ambiente lúdico de jogos e de atividades diferenciadas, facilita o aprendizado em diversas áreas do conhecimento e podem ser uma alternativa para estimular professores e alunos na desafiadora tarefa de ensinar e aprender.

Desde o final do séc. XX, tem-se desenvolvido o conceito de Aprendizagem Baseada em Jogos ou Game-Based Learning (GBL) que, conforme El- Rhalibi (2009), faz referência a uma abordagem de aprendizagem inovadora, derivada do uso de jogos de computador e tabuleiros. Eles têm por finalidade o apoio à aprendizagem, à avaliação e análise de alunos e melhoria de ensino.

Nesse sentido, a gamificação no contexto educacional, consiste na utilização de elementos de design de jogos no ambiente de aprendizagem, não para jogar ou matar o tempo da aula, mas sim para motivar, engajar e melhorar o rendimento e desempenho dos alunos envolvidos no processo de ensino, aumentando assim a satisfação com as atividades propostas (FLORES; KLOCK; GASPARINI, 2016).

Apesar do interesse dos alunos e a utilização dos jogos no ensino seja o foco desta monografia, foi possível perceber que também o reforço do conteúdo e o estreitamento da relação entre aluno-professor foi alcançado. No final foi possível mostrar para os alunos que participaram, que é possível ter uma educação de qualidade brincando.

O sucesso dos jogos na sala de aula se deve à alegria de ensinar e, por meio de atividades lúdicas, é possível ensinar tanto aluno como professor de uma forma agradável, pois seu maior propósito educacional é unir a diversão de jogar com os conteúdos das matérias. Tavares (2009) comenta que mesmo que o jogo educacional tenha um fim determinado, “de expor conteúdos curriculares, ele ainda é jogo e deve ser divertido e o profissional deve pensar no perfil das pessoas, nos estilos de aprendizagem, como uma sala de aula.”

E para isso, conhecer algumas metodologias de criação de jogos faz-se necessário ao professor, para escolher o jogo a ser experienciado por seus alunos ou mesmo para que ele desenvolva um jogo para atender a alguma demanda de ensino. Dentre esses elementos, Shell (2011) cita a tétrede: mecânica (procedimentos, regras do jogo e o objetivo), tecnologia (materiais e interações que tornem o jogo possível), narrativa (sequência de eventos que se desdobram no jogo), estética (aparência, sons, cheiros, sensações) sendo a estética, o elemento que se relaciona mais diretamente com a experiência do jogador), sem contar que é necessário

abordar o conteúdo do plano de ensino para que ele seja de fato uma contribuição naquele momento, não apenas a passagem/enrolação do tempo de aula.

Todavia a interação com os jogos pode indicar maior motivação dos estudantes para o aprendizado. De acordo com os pesquisadores, esse fato pode estar relacionado às novas experiências, que estimulam e provocam a colaboração e as conexões pessoais, além de constituir estratégia interessante para o desenvolvimento de competências, não só pela motivação que os jogos podem gerar, mas também, pelo tempo de diversão que proporcionam aos educandos.

Ao elaborar os jogos discutidos ao longo desta monografia, deve-se explicitar as dificuldades frente a elaboração do game sendo uma área estrangeira de difícil compreensão em sua criação (idioma e linguagem computacional). Já o tabuleiro foi apresentado com mais facilidade por ser um jogo popular entre os estudantes. Quanto a aplicação e resultados do tabuleiro não houve dificuldades, pois a maioria dos alunos e o professor se disponibilizaram a participar do projeto proposto, facilitando assim a análise que foram apresentadas neste trabalho.

## REFERENCIAS

- AGUIAR, S. **Os games como instrumento de ensino e aprendizagem na Física**. Trabalho de Conclusão do Curso. UFSCar, 2013, p.31. apud STUARD, N. **Simulação, games e gamificação no ensino de física**. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Universidade Federal de Uberlândia, 2015, disponível em:< [http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wp-content/uploads/2015/10/Studart\\_XXI\\_SNEF\\_Final\\_NEW.pdf](http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wp-content/uploads/2015/10/Studart_XXI_SNEF_Final_NEW.pdf)>
- ALMEIDA, T. P.; YANO, V. T.; ROSÁRIO, T. L. S.; OLIVEIRA, D. A. **QuizPhysics: utilizando a ludicidade do jogo didático como estratégia para ensinar Física**. In: XI ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 3 a 6 de jul. de 2017.
- ARAÚJO, E. S.; SANTOS, B. M. **Jogo das grandezas: um recurso para o ensino de Física**. Revista do Professor de Física, Brasília, v. 2, n 2, 2018.
- ATAIDE, M. E. M. **Contribuições dos Jogos em Educação**. 18º Congresso internacional de educação em Distância – ABED. Anais2012, Brasília,2012.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BOAS, J. L. V. et al. **GamAPI – Uma API para Gamificação**. Informática na educação: teoria & prática, v.20, n.1, p. 71-80, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/69917>>. Acesso em: 12 jan. 2021
- CARVALHO, A. N. P.; SASSERON, L. H. **Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio**. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 43-55, 2018.
- COSTA & RAMOS. **Videogames e ensino de física: explorando possibilidades e inovações didáticas**. Congresso Nacional de Formação de Professores. São Paulo: UNESP, 2016. In [http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id\\_artigo=6645](http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id_artigo=6645) de pesquisas em administração, v. 1, n 3. São Paulo, 1996.
- DELVAL, J. **Teses sobre o construtivismo**. In: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (Org.). **Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança. A construção do conhecimento escolar**. São Paulo: Ática, 1998. v.1. p. 15-35.
- DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining “gamification”**. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, Tampere. **Proceedings...** New York: Acm, 2011. p. 9-15.
- DIAS, A. C. L.; VEIGA, L. L. A.; CRUZ, F. A. O. **O lúdico no auxílio do ensino de Física**. II CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Campina Grande, 14 a 17 de outubro de 2015.

EDUCABRAS. **O desinteresse dos alunos no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://www.educabras.com/blog/o-desinteresse-dos-alunos-no-brasil/>>. Acesso em: 01 jan. 2021.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, p. 106. 2013.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, p. 92. 2013.

FIALHO, N. N. – **Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino**. VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba, 2008. p. 12298.

FLORES, T. H.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Identificação dos Tipos de Jogadores para a Gamificação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Renote*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 14, n. 1, p. 1-10, 26 ago. 2016.

HORNES, A.; GRACHINSKI, L.; SILVA, S. C.; KOSCIANSKI, R. **Os jogos computacionais no ensino de Física**. In: VII ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. São Paulo: Perspectiva, 1991.

JOHNSON, L. et al. **Technology outlook for Brazilian primary and secondary education 2012-2017: An NMC Horizon Project Sector Analysis**. Austin: The New Media Consortium, 2012.

KLAJN, S. **Física a vilã da escola**. Passo Fundo: UPF, 2002.

LEAL, T. C. S.; OLIVEIRA, A. A. **Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de Física das radiações para cursos da área de saúde**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41, n 4, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0354>.

LIMA, M. J. B. R.; FERNANDES, G. S.; SANTOS, J. A. S.; AGUIAR, L. R. S.; SILVA, F. J. O. **Jogo digital como tecnologia educacional para a comunicação e prática pedagógica**. Xvii Congresso de Ciência da Comunicação na Região Nordeste, Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, Natal, 2015.

LOPES, M. da G. – **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. 4ª Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. ed. 2. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MATOS, M. A. **Behaviorismo metodológico e behaviorismo radical**. Campinas, 1993. Disponível em : <<http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/matos.htm> >. Acesso em: 20 agos. 2020.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson, 2014.

MORATORI, Patrick. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, M A. **Subsídios teóricos para o pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, IF: UFRGS, 2009.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Brasília: UnB, 1990.

MOREIRA, M. A.. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Epu, 1999. p. 195.

MOREIRA, M. B.. **Princípios básicos de análise do comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 224.

NASCIMENTO, F. G. M.; BENEDETTI, T. R.; SANTOS, A. R. **Uso do jogo PlagueInc: uma possibilidade para o ensino de Ciências em tempos da Covid-19**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 25. 909-25.928, 2020.

NEVES, J. L; **Pesquisa Qualitativa – Características. Uso de Possibilidades**. Caderno, 1996.

NEVES, M. C. D. ; PEREIRA, R. F.. (org.) **Divulgando a ciência: de brinquedos, jogos e do vôo humano**, Maringá: Massoni, 2006.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. **Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de Física**. In: VII ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, 8 de nov. de 2009.

SANTOS, G. L. L. **Jogos lúdicos utilizando recursos computacionais básicos para o ensino de Química**. 2014. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SANTOS, W. H. L.; DEL PINO, J. C.; SÁ-SILVA, J. R.; PINHEIRO, R. S. **A ideia do lúdico como opção metodológica no ensino de Ciências e Biologia: o que dizem os TCC dos egressos do curso de Ciências Biológicas** - Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SHELL, Jesse. **A arte de game design: o livro original**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SILVA, D. P. S.; GUERRA, E. C. S.. **Jogos Didáticos como Ferramenta Facilitadora no Ensino de Química**. 2016. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Inhumas, 2016.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultrix, 1982.



SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. **Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico**. Química Nova na Escola, n. 18, p. 13-17, 2003.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos e Atividades para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

TAVARES, R. **Fundamentos de game design para educadores e não especialistas**. In: SANTAELLA, L (org). Mapa do Jogo. São Paulo: Cengage, 2009. Recebido -Julho2019

TREVISO, V. C; ALMEIDA, J. L. V. de. **O conhecimento em Jean Piaget e a educação escolar**. *Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade*, Bebedouro-SP, 1 (1): 233-244, 2014.

VEIGA, L. L. A.; DIAS, A. C. L.; CRUZ, F. A. O. **Criatividade, ambiente lúdico e ensino de Física: uma reflexão em busca do estímulo para o aprendizado**. In: II CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Campina Grande, 14 a 17 de outubro de 2015.

WERNECK, Hamilton. **Ensinamos demais, Aprendemos de menos**, 14. ed., Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

## **APÊNDICE A – JOGO “MECÂNICA & CIA: UMA AVENTURA PELO MUNDO DA FÍSICA MECÂNICA”**

### **Informações sobre o jogo “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da física Mecânica”**

- Tema do jogo/ ou conteúdo a ser abordado: Física Mecânica e Física Nuclear;
- Faixa etária dos jogadores: público voltado ao ensino médio;
- Tempo médio para conclusão do jogo: 40 a 50 minutos.

### **Objetivo**

O objetivo do jogo é ser o primeiro a chegar à última casa do tabuleiro (Game Over). O jogo começa partindo de uma casa na origem e termina quando chegar na última casa. Para isso acontecer o jogador deve concluir a volta no tabuleiro e chegar ao final antes dos adversários.

### **Materiais utilizados:**

- Tabuleiro: Composto por casas e números de 1 a 10;
- Peões: Peças que são utilizadas para movimentar no percurso do tabuleiro (cada peão deve ser de cores diferentes).
- 5 peças para tampar os números.
- Cartas: cartas perguntas (contém perguntas relacionadas ao conteúdo de Física Mecânica.
- Cartas Bombas e Cartas Bônus;
- Um livreto contendo os resumos de cada conteúdo e as respostas detalhadas de cada pergunta.

## Regras do jogo

- Número de jogadores: no máximo 05 grupos;
- Para se iniciar cada líder do grupo pega um número e de 1 a 5 (o grupo que pegar o número um será o primeiro a jogar, o grupo que pegar o número dois será o segundo a jogar e assim por diante);
- Após os alunos serem divididos e a ordem escolhida, o primeiro grupo tampará o primeiro número, que está localizado na colmeia dentro do tabuleiro, e o professor pegará uma carta e fará a pergunta, o grupo da vez terá um determinado tempo (decidido pelo mediador) se o grupo acertar andará a quantidade de números que sobrou da colmeia ( $20-1 = 19$ ), mas se errar a pergunta passará para o segundo grupo, que tampará os números um e dois da colmeia dentro do tabuleiro, se o segundo grupo acertar o mesmo andará a quantidade de números que sobrou ( $20-2 = 18$ ), mas se errar passará para o terceiro grupo e assim por diante;
- No decorrer do tabuleiro, os jogadores poderão cair em casas onde está localizado uma abelha, essas casas dão direito a uma carta extra sobre Física Nuclear, que pode ser uma carta bomba ou uma carta bônus vai dar sorte do grupo;
- As cartas estão separadas por cores, onde cada cor representa um conteúdo de Física Mecânica.

## **APÊNDICE B – GAME “MECÂNICA & CIA: UMA AVENTURA PELO MUNDO DA FÍSICA”**

### **Regras do jogo “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da física Mecânica”**

- Tema do jogo/ ou conteúdo a ser abordado: Física Estática e Física Hidrostática
- Faixa etária dos jogadores: público voltado ao ensino médio;
- Tempo médio para conclusão do jogo: 30 a 40 minutos.

### **Objetivo**

O objetivo do game é ao longo dos labirintos coletar átomos o suficiente para poder chegar as perguntas e assim zerar gamer.

### **Regras do jogo**

- Número de jogadores: no máximo 02 pessoas por computador;
- Em cada labirinto é preciso que o jogador encontre 10 átomos, para poder abrir o portal, e assim passar para a fase seguinte, que no caso é um quiz sobre os conteúdos de Estática ou Hidrostática;
- O jogo possui 4 (quatro) labirintos, onde está representada a Física Nuclear, Física Térmica, Eletromagnetismo: rocha magnética e Física Termodinâmica e 4 (quatro) Quiz, onde está representada os conteúdo escolhidos.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIOS PARA OS ALUNOS

- **Questionário referente à aplicação do jogo “Mecânica & Cia: Uma aventura pelo mundo da Física Mecânica”**

**1. Você gostou da aula utilizando o tabuleiro como instrumento de ensino?**

Sim

Não

**2. Gostaria que houvesse mais aulas assim com jogos e outros meios de ensino mais dinâmicos?**

Sim

Não

**3. O que você achou da utilização de jogos educativos na sala de aula como método de ensino?**

---

---

---