

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Graduação em Física

**ENSINO DE FÍSICA E O LÚDICO: JOGOS DE TABULEIRO COMO PERSPECTIVA DE
RECURSOS DIDÁTICOS**

Leonardo da Rocha Ribeiro

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos.

Rio Claro (SP)

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

LEONARDO DA ROCHA RIBEIRO

ENSINO DE FÍSICA E O LÚDICO: JOGOS DE TABULEIRO
COMO PERSPECTIVA DE RECURSOS DIDÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Campus
de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio
de Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Licenciado em Física.

Rio Claro - SP

2022

R484e Ribeiro, Leonardo da Rocha
 Ensino de física e o lúdico : jogos de tabuleiro como
 perspectiva de recursos didáticos / Leonardo da Rocha
 Ribeiro. -- Rio Claro, 2022
 66 p. : il., tabs.

 Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Física) -
 Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de
 Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
 Orientador: Eugenio Maria de França Ramos

 1. Jogos de tabuleiro. 2. Jogos no ensino. 3. Ensino de
 Física. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

LEONARDO DA ROCHA RIBEIRO

ENSINO DE FÍSICA E O LÚDICO: JOGOS DE TABULEIRO COMO PERSPECTIVA DE RECURSOS DIDÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Campus
de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio
de Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Licenciado em Física.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos (Orientador)

Profa. Dra. Tatiana Schneider Vieira de Moraes

Profa. Ms. Bárbara Pinto Carneiro

Prof. Ms. Rachel Deboni Papa (Suplente)

Rio Claro, 25 de novembro de 2022



Leonardo da Rocha Ribeiro



Eugenio Maria de França Ramos

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada, agradeço à Rosemeire e Victor Henrique, por todo amor em toda minha jornada até aqui. Palavras não são suficientes para expressar minha gratidão e meu carinho por eles. Agradeço aos amigos que me acompanharam nessa trajetória: Kemyle Carvalho, Leonardo M. e, especialmente Mayla Aparecida Marques, que esteve ao meu lado ao longo de todos esses anos me ajudando a manter a sanidade e a passar por momentos difíceis da graduação.

Também agradeço imensamente Beatriz Back, que esteve ao meu lado nesses momentos finais da minha vida acadêmica, e me ajudou a me manter focado em finalizar este trabalho.

Sou imensamente grato ao meu orientador, Eugenio Maria de França Ramos, pelo apoio, compreensão, ajuda e atenção em todo o processo. Este trabalho só é possível graças a você. Por último, agradeço aos professores que tive ao longo do curso e a banca por se disponibilizar a participar e avaliar minha apresentação.

RESUMO

Com o intuito de explorar novas formas de interagir com os alunos durante o ensino de física, este trabalho surgiu com o objetivo estudar a aplicação de jogos de tabuleiro em sala de aula, por meio de bases teóricas que o apoiem, autores como: Huizinga, Ramos, Lopes, Kishimoto e Aranda aparecem para explicar o uso dos jogos em sala de aula e suas características no ensino de física. Foram realizadas pesquisas qualitativas acerca de jogos de tabuleiros já existentes e que possam ser utilizados para um ensino de física mais ativo, o qual coloca o aluno como protagonista da sua aprendizagem. Tais jogos foram catalogados na base de dados do LaPEMID (Laboratório de Prática de Ensino, Materiais e Instrumentação Didática), onde foram elaborados e catalogados pensando em uma biblioteca de ferramentas de ensino não convencionais, como uma biblioteca de ferramentas de ensino. Por fim foi estipulado um tópico conceitual de física a ser explorado com os jogos, sendo essa uma forma de demonstrar tais características de aprendizagem com os jogos e de como seria uma possível aplicação em sala de aula.

Palavras-Chave: Jogos de Tabuleiro, Jogos no ensino, Ensino de Física.

ABSTRACT

In order to explore new ways of interacting with students during physics teaching, this work arose with the objective of studying the application of board games in the classroom through theoretical bases that support it, authors such as: Huizinga, Ramos, Lopes, Kishimoto and Aranda, appear to explain the use of games in the classroom and their characteristics in physics teaching. Qualitative research was carried out on existing board games that can be used for a more active physics teaching which places the student as the protagonist of their learning, such games were cataloged in the LaPEMID database (Laboratory of Teaching Practice, Materials and Didactic Instrumentation) which was elaborated and cataloged in thinking about a library of unconventional teaching tools as a library of teaching tools. Finally, a conceptual topic of physics was stipulated to be explored with the games. This being a way to show such learning characteristics with games and how a possible application in the classroom would be.

Key-Words: Board Games, Teaching with Games, Physics Teaching.

Sumário

1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>10</i>
2	<i>OBJETIVOS</i>	<i>11</i>
2.1	Objetivos gerais:.....	11
2.2	Objetivos específicos	11
3	<i>JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO.....</i>	<i>12</i>
3.1	O que são jogos?.....	12
3.2	Jogos em sala de aula.....	13
3.3	A importância dos jogos para o ensino de Física	13
4	<i>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</i>	<i>14</i>
4.1	Busca pelos jogos e catalogação	14
4.2	Pesquisas Bibliográficas	18
5	<i>JOGOS DE INTERESSE PARA O ENSINO DE FÍSICA</i>	<i>20</i>
5.1	Jogo do decaimento.....	20
5.1.1	O jogo:	20
5.1.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:	23
5.2	Terraforming Mars (Terra formando Marte)	24
5.2.1	O jogo:	24
5.2.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:	26
5.3	Quantic Race (Corrida quântica).....	27
5.3.1	O jogo	27
5.3.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo	29
5.4	Lab on a chip (laboratório em uma batatinha).....	29
5.4.1	O jogo:	29
5.4.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:	31
5.5	Time race (Corrida do tempo).....	31
5.5.1	O jogo:	31
5.5.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:	33
5.6	Combate atômico	33
5.6.1	O jogo:	33
5.6.2	Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:	36
6	<i>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</i>	<i>37</i>
7	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	<i>39</i>

<i>Anexos.....</i>	<i>40</i>
<i>Apêndice - Catálogo de Jogos e o Ensino de Física.....</i>	<i>41</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fac-símile da página do Caderno do aluno	21
Figura 2 Todos os cartões disponíveis no jogo.....	22
Figura 3 Tabuleiro de Terraforming Mars.....	25
Figura 4 exemplo de cartas de Terraforming Mars	26
Figura 5 tabuleiro de corrida quântica.....	27
Figura 6 Tabuleiro do laboratório na batatinha	30
Figura 7 tabuleiro de Corrida do tempo.....	32
Figura 8 peças do combate atômico	34
Figura 9 Jogo combate atômico montado.....	35
Figura 10 Modelo para o tabuleiro de Combate atômico	40

1 INTRODUÇÃO

O desinteresse nas disciplinas de física pelos estudantes do ensino médio, como aponta Ramos (1990), é um problema alarmante, que surge no século XX e que ainda se encontra de forma predominante nas escolas atuais, e que apontam um grande problema no ensino de física no Brasil do início do século XXI. Assim, visando essa dificuldade que a pedagogia apresenta, este presente trabalho introduz outras formas de interagir com os alunos em sala de aula, de maneira que os mesmos tenham uma participação mais ativa e exploratória durante as aulas, isto é, permitindo-os que explorem sua curiosidade e interesses com temas e conceitos físico apresentados.

Entender o jogo na educação representa um desafio, pois ainda existe um tabu diante os educadores acerca de um pensamento da primeira infância, onde a brincadeira se torna infantilidade, e que no certo perante à física é apenas o estudo da teoria, sem o real aprendizado. Uma vez que esse problema se apresenta em diversas áreas, seria de cunho interessante o aprofundamento diante cada tema e subárea. Desta forma, o olhar da física nos jogos de mesa como ferramentas de aprendizagem e divulgação de conhecimentos para os alunos será desenvolvido no decorrer do trabalho.

Espera-se, então, um aprofundamento diante os temas “brincar” e “jogos” e como eles se relacionam com a educação em Física, uma vez que isso se torna possível, a qualidade do aprendizado se torna relativamente maior.

Este trabalho tem como foco principal estudar quais as características de jogos que poderiam auxiliar e ampliar as atividades de ensino, por meio de abordagens mais ativas que proporcionem alunos mais curiosos, ativos e críticos. Portanto, ao longo do trabalho serão analisadas características de jogos de tabuleiro existentes no mercado e no meio acadêmico que possam ser utilizados para o ensino de física. Desses jogos, foram catalogados os que demonstraram características e conceitos de Física em suas regras.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais:

Identificar e estudar como catalogar os jogos de interesse para o Ensino de Física.

2.2 Objetivos específicos

- (a) (Registrar os jogos selecionados na Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID) do LaPEMID (Laboratório
- (b) Descrever suas características e áreas de utilização
- (c) Caracterizar livros que articulam ensino de Física e jogos

3 JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO

3.1 O que são jogos?

Como Huizinga (1980) explica, em seu livro, os jogos são mais antigos que a cultura, de fato; se observarmos os animais, nota-se que esses brincam como os seres humanos, e se observarmos mais a fundo seus comportamentos, eles apresentam brincadeiras. Desta forma, seria inevitável o homem desenvolver jogos mais elaborados com uso de ferramentas. Huizinga (1980) ainda explora a natureza e significado dos jogos, mostrando mais que somente definir o que é o jogo, incluindo a importância de entender o porquê, ao jogar ou interagir com um jogo, de forma que pode trazer lembranças e memórias afetivas, sendo eles emocionantes ou exaltantes. O autor questiona essa relação que os humanos têm com os jogos, segundo ele “A intensidade do jogo e seu poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas”.

Além disso, Huizinga acredita que os jogos são fundamentais para o desenvolvimento do indivíduo, sendo esse uma categoria absolutamente primária da vida, tão importante quanto o próprio raciocínio. Assim, é notável o quão importante jogos podem ser como ferramenta culturais. Como visto em seu livro, podemos afirmar que o uso de Brinquedos e jogos são objetos culturais que se investem de uma importância social (PETRY, 2014 e ARANDA, 2016). E, de fato, há uma enorme relação que o jogo tem com a sociedade, tendo em vista que desde seu surgimento até os dias atuais ainda são vistos como formas de entretenimento.

Mas afinal o que é jogo? Segundo Huizinga (1980) é:

o Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana". (HUIZINGA, 1980, p.33)

No cotidiano, podemos encontrar vários jogos pelo mundo, desde os comerciais até os criados pela espontaneidade das pessoas e a necessidade de um momento de lazer e entretenimento. Muitos desses jogos dependem de regras que se baseiam na própria natureza da realidade para funcionar, e seus jogadores acabam deixando passar despercebido tais elementos, que, com uma análise mais profunda, podem ser excelentes formas de introduzir regras e conceitos mais complexos a uma pessoa, e mantendo-a intrinsecamente.

3.2 Jogos em sala de aula

Ramos (1990) comenta sobre a produção de jogos para utilizar em sala de aula e em seus aspectos teóricos sobre o lúdico, assim nota-se a possibilidade de aplicar jogos em sala de aula, tentando trazer formas de transmissão de conteúdo mais ativas. A vontade que os alunos têm de manusear jogos, além de suas interações com professores e outros alunos, e por fim, mas não menos importante, e maior interesse pelo tema desenvolvido como acredita Ramos (1990).

Todavia, é notável que atualmente a utilização de jogos no ensino de física ainda é tímida, ou seja, são raros os momentos que os jogos se apresentam e/ou são desenvolvidos pelos professores. Sendo utilizada como uma busca pela forma de superar insatisfações quanto às aulas tradicionais, especialmente quando as preleções expositivas são as preferidas/escolhidas pelos adolescentes em aula, e não somente deles, mas pelos professores como uma "única" alternativa de tornar as aulas dinâmicas. Diante de tal contexto, jogos podem constituir ótimos recursos alternativos a serem utilizados nas salas de aulas, dentre as muitas atividades que podem ser desenvolvidas para o melhor envolvimento e aprendizagem dos alunos. Segundo Lopes (2001), "aprender por meio de jogos é muito mais eficiente".

3.3 A importância dos jogos para o ensino de Física

Ramos nos mostra como o uso de jogos em sala de aula pode não só fazer o aluno levantar-se da cadeira, como desenvolver o interesse por determinado assunto que antes era “chato”. Uma aula usual de mecânica quântica precisaria trazer muitos conteúdos complexos, que, mesmo simplificados para o ensino médio, ainda levaria tempo e esforço e correria o risco de ser considerado maçante por vários alunos. Como veremos mais para a frente neste trabalho, a proposta de jogos de tabuleiro pode tentar explicar os conceitos de maneira que os alunos possam interagir mais entre si, cooperativa ou competitivamente, seguindo as regras do jogo enquanto exploram conceitos complexos de mecânica quântica.

4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

4.1 Busca pelos jogos e catalogação

O Trabalho teve como estrutura a pesquisa por jogos com características que os permitissem o uso em salas de aula e que trouxessem elementos de Física a serem explorados. Para definir as características e catalogar os jogos, foi criado um banco de dados digital dentro do LaPEMID, chamado Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID).

O processo se deu usando do site “Google Sheets”, na planilha os jogos foram catalogados junto de suas características de acordo com a tabela 1:

Tabela 1 Características observadas nos jogos

Nome do Jogo
Pesquisador(a)
Onde foi encontrado?
Referência de onde foi encontrado (site ou artigo)
Contexto de criação / origem
Area Conteúdo Principal
Bibliodata
Conteúdos relacionados
Resumo do jogo
Nº mínimo e máximo de jogadores
Indicação de idade
Tempo médio de uma partida
Composição física
Regras de movimento/Dinâmica de jogo
Interação dos jogadores
Tipo de jogo
Tipo - Gênero do jogo
Tipo [Finalidade]
Ano publicação / criação
CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)
Idioma
Dinâmica de sala
Referência Bibliográfica [Adicional]
Replicável
Observações
Imagens

Fonte: LaPEMID

Para que um novo pesquisador possa utilizá-la para catalogar novos itens ou para buscar na planilha algum jogo de interesse de acordo com as informações descritas.

Como mostrado na Tabela 2, é possível ver alguns exemplos de jogos catalogados e suas características.

Tabela 2 Exemplo da planilha da BID

Combate atômico	Leonardo Ribeiro	BID LaPEMID		Como uma alteração do jogo Combate	Física de partículas	539721 - Partículas (Física nuclear)	Interação das partículas subatômicas	538120 - Estrutura Molecular	baseado no jogo combate, combate atômico mante tais regras, mudando apenas as peças e utilizando partículas atômicas e outras estruturas da física moderna para serem as peças
Decaimento Radioativo	Leonardo Ribeiro	BID LaPEMID		Jogo de decaimento radioativo encontrado no caderno do aluno de Física 3ª série, volume 3	Radioatividade	539200 - Radiação	massa atômica e número atômico	539140 - Teoria atômica	Jogo de quebra cabeça, onde as peças se conectam, baseado no decaimento radioativo
Quantum Race	Leonardo Ribeiro	International Journal of Game-Based Learning	CHIARELLO, Fabio; CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.	Parte do artigo de Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (high school nos EUA)	física quântica	530120 - Mecânica Quântica		531160 - Mecânica de Partículas	Dentre os três a um chamado corrida quântica (ou quantum race em inglês) do qual tem o objetivo de introduzir alguns elementos da física quântica de forma didática e mais conceitual, tais como emaranhamento quântico, efeito de tunelamento e teletransporte quântico. O jogo simula uma corrida, onde no tabuleiro é visto uma pista de corrida dividida em 24 partes, sendo essas partes chamadas de células, e o jogador controla 6 peças que quando juntas formam seu carro, o objetivo é chegar na linha de chegada com todas as peças que formam o seu carrinho
Lab on a chip	Leonardo Ribeiro	International Journal of Game-Based Learning	CHIARELLO, Fabio; CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.	Parte do artigo de Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (high school nos EUA)	Nanobiotecnologia e o sistema imune humano	538120 - Estrutura Molecular	Biologia humana	540000 - Química	O jogo consiste em um labirinto artificial de microcâmaras e canais interconectados, criados a partir da nanotecnologia, onde fluidos e células diferentes são injetadas para interagir. O jogo tenta simular uma guerra entre os macrófagos do sistema imunológico humano contra as bactérias intrusas

Fonte: O autor/LaPEMID

Com base na planilha criada durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível criar um catálogo que descreve os materiais estudados, de forma a facilitar a leitura, ele se encontra disponível em anexo.

O catálogo vem como uma forma de facilitar a busca por um determinado jogo e suas principais características para o ensino de Física. Facilitando futuras buscas e até mesmo trazendo propostas de uso do jogo, bem como as matérias que podem ser estudadas.

4.2 Pesquisas Bibliográficas

Foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar jogos que possam ser utilizados como materiais didáticos. Dentre essas buscas, muitos artigos traziam propostas de jogos que tinham como principal função tratar de assuntos mais complexos por meio de jogos interativos e competitivos.

Alguns dos artigos estudados trouxeram a criação de jogos educativos, como é o caso da proposta de trabalho desenvolvida por: Chiarello F e Castellano M. G

Onde com o intuito de facilitar a compreensão de conceitos Físicos mais abstratos como dito pelos autores:

Neste artigo apresentamos algumas experiências no desenvolvimento e uso de jogos de tabuleiro expressamente projetados como ferramentas de aprendizado baseadas em jogos para conceitos científicos complexos e abstratos, explorando o características acima mencionadas. (CHIARELLO, CASTELLANO, 2016, p.2, Tradução nossa)

As características mencionadas por eles para a criação dos jogos, são:

Tópicos: os tópicos são focados no STEAM (acrônimo para Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, ou em português: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática);

Alvos: os alvos dos jogos são adultos e jovens estudantes (ensino médio principalmente);

Objetivos: Tem como objetivo incentivar o interesse e a curiosidade, trazer metáforas e exemplos para facilitar a compreensão de alguns conceitos científicos complexos e fundamentais.

Método: selecionando um conjunto pequeno de conceitos chaves, mas fundamental para facilitar a compreensão dos fenômenos Físicos. garantindo também a implementação de tais conceitos externamente, para evitar similaridades com jogos de quis por exemplo.

Parte dos jogos apresentados em seu artigo serão explorados mais para a frente neste trabalho.

5 JOGOS DE INTERESSE PARA O ENSINO DE FÍSICA

Durante a pesquisa, vários jogos foram estudados, assim como sua possível aplicabilidade para o ensino de física. Todavia, utilizando os critérios vistos na Metodologia, os jogos selecionados no próximo tópico demonstraram mais características para serem usados como materiais didáticos.

Os jogos citados nesses trabalhos foram catalogados na BID parte do LaPEMID.

5.1 Jogo do decaimento

5.1.1 O jogo:

Consiste em um conjunto de cartões (feito de papelão ou qualquer outro material), onde são marcados o elemento químico, sua massa atômica e seu número atômico. Ligado a esse cartão, há outros dois com símbolos de radiação (alfa, beta, ômega etc.) como mostrado na figura 2.

São vários cartões que diferem em elemento, massa atômica e número atômico. A forma como são conectados depende do decaimento, uma vez que um elemento x pode decair para o mesmo elemento com massa diferente ou para um elemento totalmente diferente como o caso do Polônio-210 que sofre decaimento alfa para ^{206}Pb (Chumbo-206) estável.

O jogo originalmente veio como atividade do caderno do aluno 3ª série do ensino médio, volume 3, nele há uma página contendo as famílias radioativas de alguns elementos e como montar o quebra cabeça:

Figura 1 – Fac-símile da página do Caderno do aluno

Física - 3ª série - Volume 3

Série do actínio

${}_{88}^{226}\text{Ra}$	α	${}_{86}^{222}\text{Rn}$	α	${}_{84}^{218}\text{Po}$	α	${}_{82}^{214}\text{Pb}$	β	${}_{82}^{214}\text{Bi}$	α	${}_{80}^{210}\text{Tl}$	β	${}_{80}^{210}\text{Po}$	α	${}_{78}^{206}\text{Pb}$
${}_{88}^{226}\text{Ra}$	α	${}_{86}^{222}\text{Rn}$	α	${}_{84}^{218}\text{Po}$	α	${}_{82}^{214}\text{Pb}$	β	${}_{82}^{214}\text{Bi}$	α	${}_{80}^{210}\text{Tl}$	β	${}_{80}^{210}\text{Po}$	α	${}_{78}^{206}\text{Pb}$

Conforme instruções de seu professor, organize os elementos das tabelas que se seguem como se estivesse montando um quebra-cabeça. Cada elemento químico só pode ser "encaixado" em outro se for o resultado do decaimento indicado. No fim, você deve ter uma série de decaimentos, como a que foi apresentada acima.

Série do urânio

${}_{92}^{238}\text{U}$	α	${}_{90}^{234}\text{Th}$	β	${}_{91}^{234}\text{Pa}$	β	${}_{92}^{234}\text{U}$	α	${}_{88}^{226}\text{Ra}$	α	${}_{86}^{222}\text{Rn}$	α	${}_{84}^{218}\text{Po}$	α	${}_{82}^{214}\text{Pb}$	β	${}_{82}^{214}\text{Bi}$	α	${}_{80}^{210}\text{Tl}$	β	${}_{80}^{210}\text{Po}$	α	${}_{78}^{206}\text{Pb}$
-------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	---------	-------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------

Série do tório

${}_{90}^{232}\text{Th}$	α	${}_{88}^{228}\text{Ra}$	β	${}_{89}^{228}\text{Ac}$	β	${}_{90}^{228}\text{Th}$	α	${}_{86}^{224}\text{Rn}$	α	${}_{84}^{220}\text{Po}$	α	${}_{82}^{216}\text{Pb}$	β	${}_{82}^{216}\text{Bi}$	α	${}_{80}^{212}\text{Tl}$	β	${}_{80}^{212}\text{Po}$	α	${}_{78}^{208}\text{Pb}$
--------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------

Agora responda:

- Qual é o elemento resultante da emissão de uma partícula alfa por um núcleo de urânio 238?
 - ${}_{90}^{238}\text{Th}$
 - ${}_{92}^{234}\text{Pa}$
 - ${}_{90}^{234}\text{Th}$
 - ${}_{92}^{234}\text{U}$
 - ${}_{92}^{238}\text{U}$
- Qual partícula deve ser emitida para que se mantenha o número de massa e diminua em uma unidade o número atômico?
 - α
 - β^+
 - β^-
 - δ
 - γ

Fonte: São Paulo, caderno do aluno terceiro ano, física

Estes cartões confeccionados de papelão podem ser reproduzidos igual na figura abaixo:

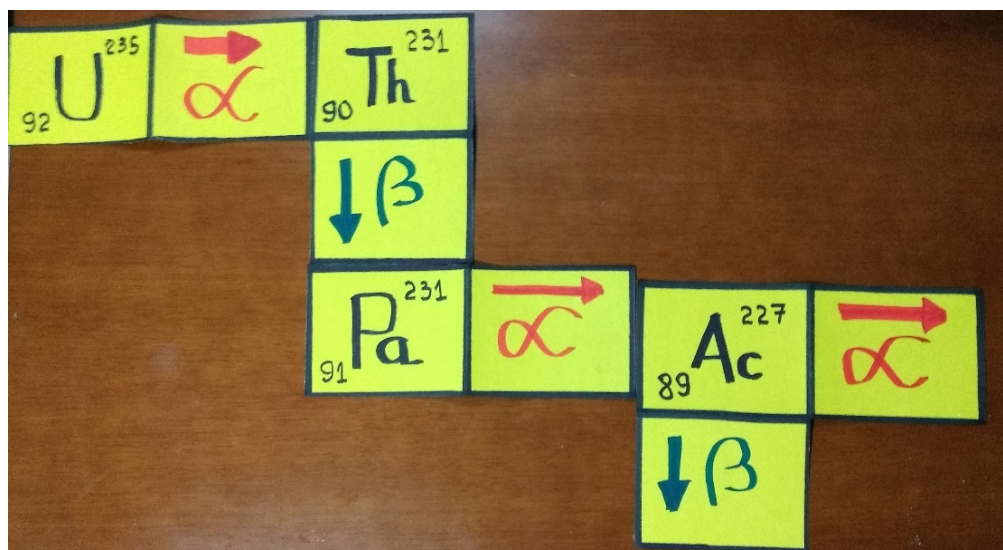
Figura 2 Todos os cartões disponíveis no jogo



Fonte: O Autor/ LaPEMID

A estrutura final do jogo deverá se parecer com a da figura 3:

Figura 3 Exemplo de montagem parcial da Família do urânio



Fonte: O Autor/ LaPEMID

Dessa forma os jogadores deveram montar o quebra cabeça com as informações que eles possuem sobre as famílias radioativas e sobre o decaimento e montarem juntos

cooperativamente ou competitivamente o mapa final do decaimento dos elementos descritos.

Seguindo o modelo em anexos é possível reproduzir o jogo em casa.

5.1.2 Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:

O jogo baseia-se na ideia da radiação um fenômeno que surge naturalmente ou artificialmente, no caso natural ocorre com alguns átomos da tabela periódica devido suas condições de estabilidade, sendo esse um átomo radioativo, possível ocorrer artificialmente com uso de equipamentos que emitem radiação como antenas de rádio.

Um átomo radioativo pode emitir três tipos de radiação alfa (α) beta (β) e gama (γ), como vistos em (HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J, 2016) sendo essas radiações que são emitidas por diferentes matérias quando estão sofrendo decaimento.

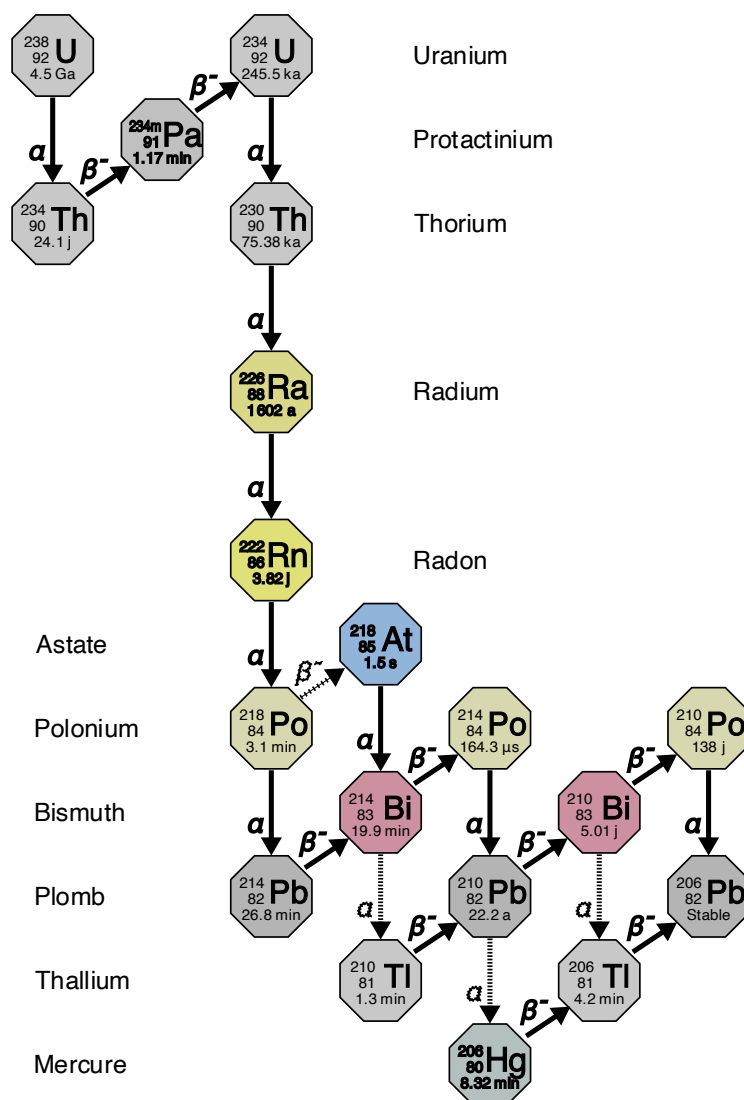
Sendo:

- alfa (α) uma emissão de partículas composta por dois nêutrons e dois prótons
- beta (β) uma emissão de partículas composta por elétrons
- gama (γ) uma emissão de ondas eletromagnéticas de alta frequência

quando o núcleo ao emitir uma dessas radiações decai para um outro núcleo podendo decair para até outro elemento dependendo da situação como é o caso do $^{238}_{92}\text{U}$ (Urânio-238 como é conhecido) que decai para o $^{234}_{90}\text{Th}$ (Tório-234) ao emitir uma partícula alfa (α)

como os núcleos dos materiais radioativos levam mais de uma transformação para se estabilizarem, ocorrem várias transformações até alcançarem um núcleo estável. Formando uma série de transformações, chamamos essa série de Famílias Radioativas.

Figura 4: Famílias radioativas - Serie do Urânio



Fonte: Disponível em <
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radioactive_decay_chains_of_uranium_FR.svg >

5.2 Terraforming Mars (Terra formando Marte)

5.2.1 O jogo:

Terraforming Mars consiste em um jogo de tabuleiro do Jacob Fryxelius e publicado pela FryxGames em 2016 (2017 no Brasil). O jogo é formado por tabuleiro e cartas da qual os jogadores passam pelo papel de uma empresa multinacional com o objetivo de colonizar Marte. Para isso, devem usar ferramentas e tecnologias (reais e fictícias) para a modificação climática de marte até condições viáveis para a vida.

Figura 5 caixa do jogo Terraforming Mars



Fonte: O auto/Jogo Terraforming Marsr

O tabuleiro do jogo como mostrado na figura 6, conta com um mapa de marte e alguns valores de oxigênio e temperatura, ao longo do jogo os jogadores podem modificar tais valores com uso de cartas:

Figura 3 Tabuleiro de Terraforming Mars



Fonte: O auto/Jogo Terraforming Marsr

Como mostrado na figura 7 as cartas modificam a temperatura em marte dependendo de qual se usa:

Figura 4 exemplo de cartas de Terraforming Mars



Fonte: O auto/Jogo Terraforming Marsr

Na figura 7 vemos 4 cartas, da esquerda para a direita: “Fábrica de combustíveis”, “Energia geotérmica”, “construindo a indústria” e “Efeito estufa local”, cartas que mudam a atmosfera de marte e nas regras do jogo.

5.2.2 Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:

Em *Terraforming Mars*, existem algumas cartas que representam estruturas reais, como usina nuclear, painel de energia solar, geradores eólicos e tais. Assim como visto em seu livro, Halliday (2016) comenta sobre os fenômenos físicos por trás e sua importância para a energia no planeta. No jogo, as cartas são de suma importância para a terra formação de Marte, e com elas é possível gerar energia e mudanças climáticas a nível planetário. Por exemplo, na geração de energia elétrica a partir de carvão (mineral ou vegetal) a uma imensa descarga de gases, sendo o metano um deles, contribuindo para a mudança da atmosfera rarefeita de Marte. Tal mudança pode ser vista no tabuleiro do jogo, como aumento da temperatura por exemplo.

Outros aspectos físicos explorados no jogo ficam por conta da obtenção de energia elétrica por meio de painéis solares, construções importantes que podem ser feitas ao longo do jogo.

5.3 Quantic Race (Corrida quântica)

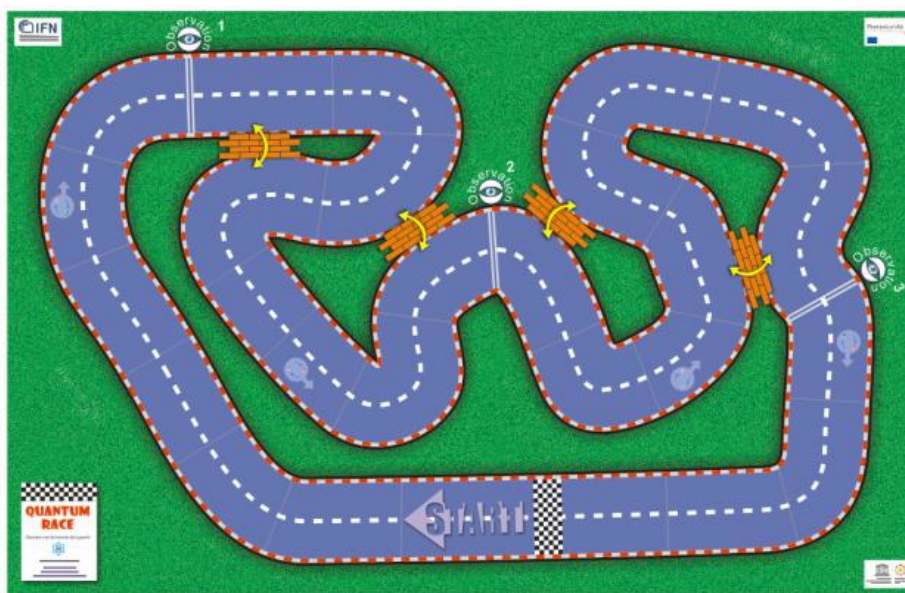
5.3.1 O jogo

Parte do artigo de “*Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences de Fabio Chiarello*” (IFN-CNR, Rome, Italy), Maria Gabriella Castellano (IFN-CNR, Rome, Italy) para a *International Journal of Game-Based Learning*, foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (*high school* nos EUA).

Dentre os três, há um chamado corrida quântica (ou *quantic race* em inglês), que tem o objetivo de introduzir alguns elementos da física quânticas de forma didática e mais conceitual, tais como emaranhamento quântico, efeito de tunelamento e teletransporte quântico.

O jogo simula uma corrida, representada como uma pista de corrida no tabuleiro, dividida em 24 partes, sendo essas partes chamadas de células; há a célula inicial, a linha de chegada e alguns outros elementos como vistos na figura 8:

Figura 5 tabuleiro de corrida quântica



disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/The-board-of-the-game-Quantum-Race-It-was-presented-as-a-live-game-on-a-board-of-70-m-2_fig1_286876922>

Há ainda seis peças, que representam os carrinhos dos jogadores, e são numerados de 1 até 6 e posicionados no começo do jogo na célula inicial.

As regras do jogo podem ser divididas em 5 partes importantes:

As regras do jogo podem ser divididas em 5 partes importantes:

1. Movimento

O **movimento** é a primeira fase em cada rodada e é obrigatória. Cada jogador pega todas as peças em uma célula e as posiciona nas células seguintes em ordem subsequente: por exemplo, se houver 3 peças em uma célula, o jogador coloca uma peça e a coloca na célula seguinte em seguida pega outra peça e coloca na subsequente e por fim pega a última peça e a coloca na terceira célula seguinte.

2. Efeito de tunelamento quântico

No tabuleiro, há seis barreiras que conectam a pista. A partir delas é possível usar o **efeito de tunelamento**, sendo esse uma jogada que pode ser feita uma vez por turno, basta o jogador da vez anunciar que irá fazê-la jogar um dado de 6 lados; o número que sair será a peça com permissão de atravessar a parede, independente de quem for o dono da peça

3. Teletransporte quântico

Ao longo da pista há quatro símbolos de **teletransporte quântico**, posicionados em locais diferentes. O jogador pode trocar uma de suas peças com uma peça de outro jogador que esteja à frente, e que tenha o mesmo número marcado nela. Esta jogada é opcional e pode ser feita apenas uma vez por rodada

4. Colapso da função de onda

Ao longo da pista, há 3 linhas marcadas com um olho e numeradas de 1 a 3. Há um marcador em cima do olho número 1.

Quando a primeira linha é cruzada por uma peça, o **colapso da função de onda** acontece. O controlador da peça joga um dado, em seguida todos os jogadores constroem o seu carro (colocam todas as 6 peças que formam seu carrinho em uma única célula da pista) na célula em que está a peça com o número sorteado no dado. Esta ação é obrigatória e deverá ser a última do turno.

Quando o colapso acabar os jogadores colocam o marcador no olho de número seguinte (nesse exemplo o número 2), repetindo esse processo quando a próxima linha for ultrapassada.

5. Vitória

O primeiro jogador a passar pela linha de chegada com todas as peças do seu carro ganha a primeira posição. O jogo acaba quando todas as peças de todos os jogadores passarem pela linha de chegada.

5.3.2 *Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo*

O jogo da corrida quântica traz o teletransporte quântico, dualidade onda-partícula, efeito tunelamento quântico e colapso da função de onda, que são os tópicos que o jogo quer introduzir aos jogadores

O jogo Quantum Race foi desenvolvido a partir desses quatro conceitos. Nós limitamos apenas a eles para manter o jogo simples o suficiente e evitar uma carga excessiva para o aluno, mas ao mesmo tempo fornecer elementos básicos suficientes para entender o que é a Mecânica Quântica. (CHIARELLO, CASTELLANO, 2016, p.4, Tradução nossa)

A dualidade onda partícula segundo (EISBERG, RESNICK, 1979) é o conceito de que uma partícula quando não observada possui características de onda e partícula; ao serem observadas, ocorre **o colapso da função de onda**, conceito usado no jogo, quando os carros passam pelo ícone de olho no tabuleiro.

Esse efeito ficou famoso com o experimento da fenda dupla de Thomas Young, onde é mostrado o colapso de um elétron ao atravessar uma fenda dupla e demonstrar características de onda. Chiarello e Castellano (2016) explicam um pouco mais desse fenômeno:

Por exemplo, um elétron (que é uma partícula elementar de carga negativa) em alguns casos parece se comportar como uma partícula, bem localizada em uma única posição precisa do espaço, mas em outros casos parece se comportar como uma onda, completamente deslocalizados no espaço e assim em vários lugares simultaneamente. Em certo momento do jogo (CHIARELLO, CASTELLANO, 2016, p.3 Tradução nossa)

Entramos no fenômeno do tunelamento quântico quando uma partícula atravessa uma superfície ou um meio que impede a passagem delas. Quando lidamos com a mecânica clássica, tal situação seria impossível, sendo necessário a teoria quântica para explicar tal fenômeno.

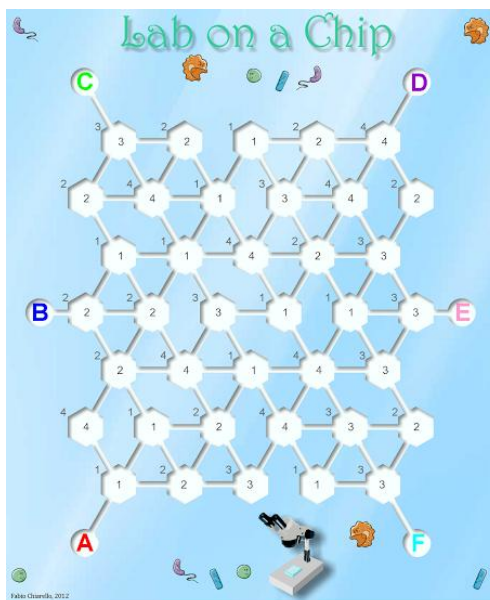
5.4 Lab on a chip (laboratório em uma batatinha)

5.4.1 *O jogo:*

Outro jogo de Fabio Chiarello e Maria G. Castellano possui o objetivo de apresentar a emergente nanobiotecnologia e o sistema imune humano. O jogo consiste em um

labirinto artificial de microcâmaras e canais interconectados, criados a partir da nanotecnologia, onde fluidos e células diferentes são injetadas para interagir, usando do tabuleiro, como mostra a figura abaixo:

Figura 6 Tabuleiro do laboratório na batatinha



Disponível em <https://www.researchgate.net/figure/The-board-of-the-Lab-on-a-chip-game-It-has-been-also-presented-as-a-live-version-on-a_fig3_286876922>

O jogo tenta simular uma guerra entre os macrófagos do sistema imunológico humano contra as bactérias intrusas. O jogador então joga com os macrófagos ou com as bactérias intrusas e as movimenta pelo labirinto por meio de algumas regras simples:

1. As bactérias devem cruzar o tabuleiro, elas entram e saem por posições escolhidas aleatoriamente no começo;
2. Os macrófagos devem pegar o máximo de bactérias possíveis;
3. O movimento só pode ocorrer entre uma câmara e outra através dos tubos que as interligam. As câmaras (os hexágonos) possuem um número que indica a quantidade de passos que pode ser ocorrido a cada turno;

O jogo termina após 30 minutos, e então soma-se o número de bactérias que conseguir sair e o número que foi capturado para definir se o jogador das bactérias ganhou ou o jogador dos macrófagos.

5.4.2 Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:

Nesse jogo é visível uma abordagem mais interdisciplinar uma vez que traz elementos de biologia e química além da física. A biologia fica responsável em explicar a guerra entre os macrófagos e os intrusos, enquanto a química explica suas interações e até a destruição dos invasores. A física, por sua vez, é responsável por explicar a movimentação de tais seres dentro de um labirinto artificial, que simula um labirinto microscópico feito a partir das tecnologias atuais, como por exemplo as malhas de carbono que são hexagonais também.

5.5 Time race (Corrida do tempo)

5.5.1 O jogo:

O último jogo de Fabio Chiarello e Maria G. Castellano, apresentado em seu trabalho conjunto, tem o objetivo de demonstrar conceitos da relatividade de Einstein (como dilatação temporal) e imergir o jogador nesses conceitos.

O jogo simula uma corrida de naves espaciais, com um tabuleiro que representa uma pista. Cada jogador conduz uma nave espacial movendo-se entre nós conectados, além de possuir um taquímetro e um relógio. A pista espacial é representada pela figura abaixo:

Figura 7 tabuleiro de Corrida do tempo



Disponível em <https://www.researchgate.net/figure/The-board-of-the-Time-Race-game-The-game-was-presented-as-a-live-version-on-a-40-m-2_fig5_286876922>

As regras dos jogos são simples e dependem de uma tabela como da figura @ para funcionar.

1. Inicialmente as naves são colocadas na posição inicial da pista, com velocidades iniciais fixadas em um relógio inicializado em zero;
2. O jogador atual pode decidir manter sua velocidade ou aumentá-la ou diminuí-la em uma unidade (com unidades de velocidades de 1 a 6);
3. Sua nave se move de um número de nós dado pela velocidade escolhida, tendo o cuidado de respeitar os limites de velocidade;
4. Seu relógio é incrementado por um intervalo de tempo dependendo da velocidade, de acordo com os valores da tabela;
5. Quando uma nave cruza a linha de chegada, seu relógio é “parado”. No final todos os relógios são comparados e usado para definir os vencedores e a ordem

A tabela usada no jogo é similar a essa:

Tabela 3 tabela do jogo corrida do tempo

Velocidade (nós)	incremento de tempo (Aproximado)	Correspondent e Velocidade "real" (km/s)	fração de Velocidade da luz	incremento de tempo (Valor exato)	Correção Relativistic
1	30'	45 000km/s	15%	29' 40"	99.0%
2	30'	90 000km/s	30%	28' 37"	95.4%
3	25'	135 000km/s	45%	26'47"	89.3%
4	25'	180 000km/s	60%	24' 00"	80.0%
5	20'	225 000km/s	75%	19' 51"	66.1%
6	15'	270 000km/s	90%	13' 06"	43.6%

Fonte: O autor

5.5.2 Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:

O jogo utiliza principalmente a teoria da relatividade e o fenômeno de distorção temporal para moldar as regras de movimento das naves. Assim, tentando trazer uma ideia mais clara do que ocorre ao se viajar em velocidades altas, comparáveis à da luz. Sendo tudo isso parte da Teoria de Albert Einstein, em sua teoria da relatividade restrita.

Como explicado por Nussenzveig (2014), quando um objeto se aproxima da velocidade da luz, ocorre uma dilatação do tempo, fazendo com que o tempo passe de forma diferente para diferentes observadores. Todavia, não observamos esse efeito no nosso dia a dia, uma vez que lidamos com velocidades muito inferiores à da velocidade da luz. É perceptível também que a teoria de Einstein deixa claro que mover objetos na velocidade da luz ou próximos dela seria desastroso, uma vez que a energia necessária aumentaria exponencialmente junto com a velocidade, necessitando de energias tendendo ao infinito para tal tarefa.

Com isso em mente, o jogo aborda uma situação ficcional em que o ser humano criou naves capazes de viajar a uma velocidade próxima à da luz, causando as dilatações temporais em que são simplificadas com o uso da tabela 3.

5.6 Combate atômico

5.6.1 O jogo:

Comportando-se igualmente ao jogo do qual se baseia Combate (lançado no Brasil pela marca “Estrela”), sendo esse uma versão brasileira do jogo holandês “*Stratego*”. Em combate dois jogadores se enfrentam em um tabuleiro 10x10, onde deverão colocar suas peças estrategicamente no começo do jogo, até que ocorra um combate, e movimentar essas peças ao longo de várias rodadas, uma peça por turno. Somente o próprio jogador

consegue ver o valor da peça que possui. Em certos momentos, acontecerá o combate, onde a peça de maior valor ganha da peça de valor menor, como exemplo um soldado tem poder menor que um general.

O combate atômico mantém tais regras originais de combate, mudando apenas as peças e utilizando partículas atômicas e outras estruturas da física moderna para serem as peças. As peças existentes e seus respectivos valores são:

Figura 8 peças do combate atômico

Partiucla que ira subistituir	Poder da peça
PÍON π^-	1
FOTÓN	2
Marie Curie*	3
NEUTRINO	4
NEUTRON	5
PÓSITRON	6
MUON μ^+	7
#	8
PÍON π^0	9
PÍON π^+	10
ELETRON	#
CÉSIO-137	#

**(Marie Curie, apesar de não ser uma partícula ela é utilizada no contexto do jogo como a peça que desarma a armadilha, no caso do combate atômico o Césio-137)*

Fonte: O Autor/LaPEMID

Como exemplo do jogo pronto na figura abaixo é possível ver as peças vermelhas e pretas distribuídas no tabuleiro:

Figura 9 Jogo combate atômico montado



Fonte: O Autor/LaPEMID

Tabela 4 Tabela de Valores das peças comparado ao original

numero de peças	Unidade	Partiucla que ira substituir	Poder da peça
1	Agente secreto	PÍON π^-	1
8	Soldado	FOTÓN	2
5	Cabo	Marie Curie*	3
4	Sargento	NEUTRINO	4
4	Subtenente	NEUTRON	5
4	Tenente	PÓSITRON	6
3	Capitão	MUON μ^+	7
2	Major	#	8
1	Coronel	PÍON π^0	9
1	General	PÍON π^+	10
1	Prisioneiro	ELETRON	#
6	Mina terrestre	CÉSIO-137	#

Fonte: O autor

As regras para o jogo original podem ser encontradas gratuitamente na internet. (disponível em anexo o link)

Seguindo a tabela 4 e o tabuleiro encontrada nos anexos é possível construir uma aversão do jogo.

5.6.2 Alguns Conteúdos de física relacionados ao jogo:

O jogo traz como fundamento científico o modelo padrão, este que se trata da área de estudo que tenta descrever as partículas elementares, e suas relações principalmente com a força fraca e força forte

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do trabalho foi possível notar como o uso de jogos são favoráveis a uma aula mais ativa e instigante por parte dos alunos, como foi dito por Ramos (1990). Com isso, a pesquisa focou em buscar jogos já existentes e entender como eles poderiam ser úteis como recursos didáticos em sala de aula.

Após a análise de diferentes jogos, foram selecionados alguns de interesse para o Ensino de Física, catalogando-os na Biblioteca de Instrumentos Didáticos. O banco de dados foi concebido para caracterizar os jogos e permitir a inserção de registros por outros pesquisadores e interessados.

A partir da planilha online, foi criado um catálogo disponível no apêndice deste trabalho, para auxiliar na busca por instrumentos didáticos.

Ao catalogá-los na Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID) pretende-se garantir que pesquisadores e docentes que, com outros instrumentos didáticos, constitua uma biblioteca digital acessível, para se buscar materiais e instrumentos para uma futura abordagem de em sala de aula.

O catálogo criado durante o trabalho permite evidenciar a variedade de jogos que há no mercado bem como aqueles possíveis de serem construídos, e como os diferentes temas que possam abordar, subsidiando interessados em implementar atividades lúdicas no ensino, como a possibilidade de se tratar de diversos assuntos de física e incentivar atividades educativas que possam despertar o interesse dos alunos em determinado tema.

Consideramos que o catálogo possa servir de explicação ou ponto de partida para o desenvolvimento de novos jogos. Por isso a constante manutenção da BID, trazendo mais temas e mais variedades de estratégias para se utilizar no ensino de física, seja um projeto longo e colaborativo, onde acreditamos que só tenha a crescer e melhorar com o tempo e contribuição de outros docentes e discentes.

É preciso também destacar que a utilização de um determinado jogo não precisa seguir todas suas regras, sugerindo aos docentes simplificá-las ou até mesmo modificá-las a favor de melhor aplicar tais jogos em sala de aula.

A dinâmica dos jogadores também pode ser modificada para facilitar sua utilização em sala de aula. Os alunos podem ser organizar para elaborar uma proposta plausível para a sala de aula seria, dividindo em grupos o papel de um único jogador.

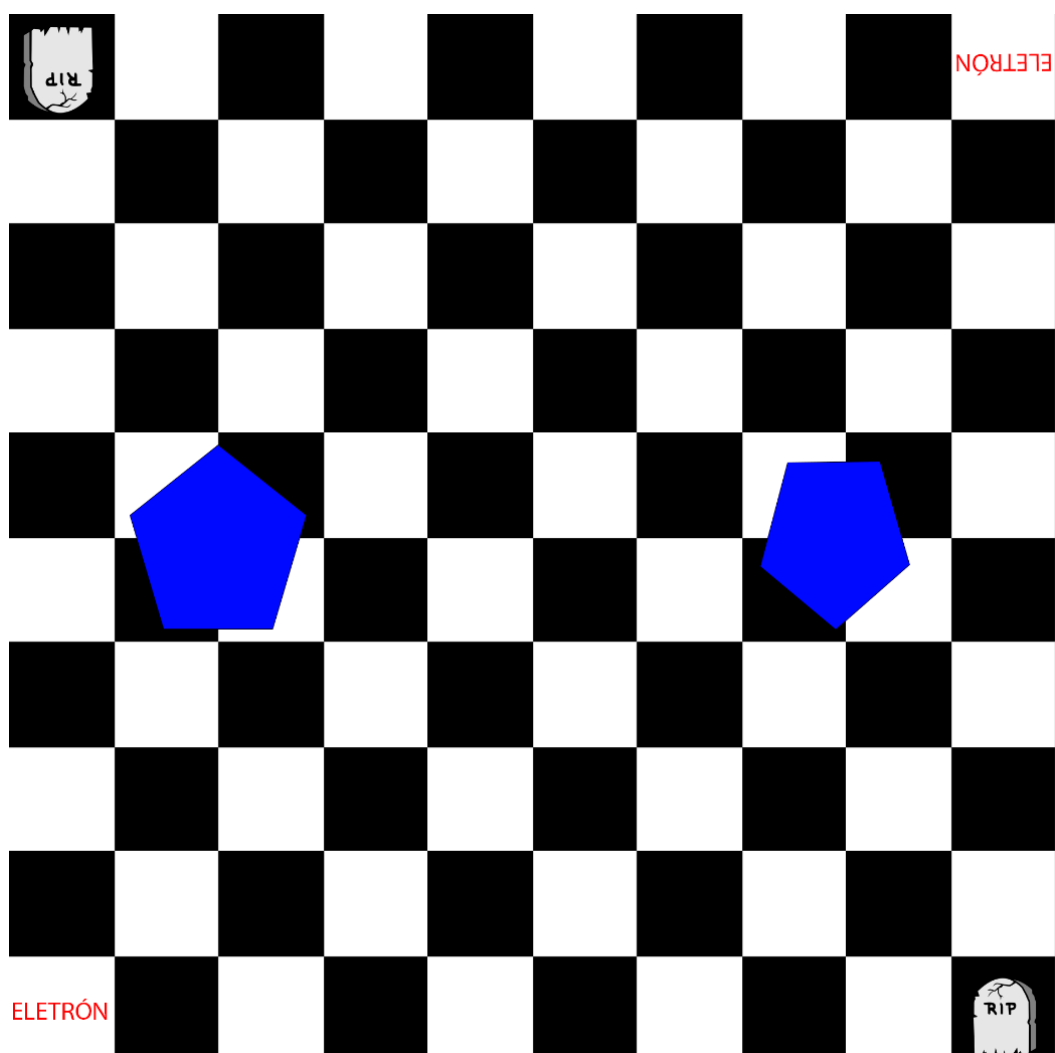
Com isso, conclui-se que o uso de jogos em sala de aula são instrumentos didáticos interessantes, e seu uso, apesar de tímido atualmente, sugere grande potencial para a melhoria do Ensino de Física.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANDA, D. et al. **Game & Play**. Diseño y análisis del juego, el jugador y el sistema lúdico. Barcelona: UOC Publishing, 2016.
- BRUHNS, H. T. O Jogo nas diferentes perspectivas teóricas. **Motrivivência**: Revista de Educação Física, Esporte e Lazer, São Paulo, SP, n. 9, p. 27-43, 1996.
- CHIARELLO, Fabio; CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences. **International Journal of Game-Based Learning**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.
- EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. **Física Quântica**: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. 1º. ed. aum. [S. l.]: GEN LTC, 1979
- FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. de. A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 57-61, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. SP: Paz e terra, 2006.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: Gravitação, Ondas, Termodinâmica. RJ: LTC, 2016. v. 2.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: Óptica e Física Moderna. RJ: LTC, 2016. v. 4.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: Eletromagnetismo. RJ: LTC, 2016. v. 3.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: Mecânica. RJ: LTC, 2016. v. 1
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2008.
- LOPES, M. da G. **Jogos na Educação**: criar, fazer e jogar. SP: Cortez, 2001.
- NUSSENZVEIG, Herch M. **Curso de Física Básica**: ótica, Relatividade, Física Quântica. 2ª. ed. [S. l.]: Blucher, 2014. v. 4.
- PEREIRA, R. F. **Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de Física**: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2008.
- PETRY, A. S. **Jogo, Autoria e Conhecimento**: fundamentos para uma compreensão dos Games. 1. ed. - eBook - Jundiaí, SP: Paco Editorial,
- RAMOS, E. M. de F. **Brinquedos e jogos no Ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990

ANEXOS

Figura 10 Modelo para o tabuleiro de Combate atômico



Fonte: O autor

Link para o Manual de Combate da Estrela:

<https://estrela.vteximg.com.br/arquivos/Manual-Combate.pdf?v=%2>

**APÊNDICE -
CATÁLOGO DE JOGOS E O ENSINO DE FÍSICA**

Coleção Digital

Cadernos de
Instrumentação para o Ensino

Catálogo de Jogos
e o Ensino de Física

11 de novembro de 2022



LaPEMID

Laboratório de Prática de Ensino,
Materiais e Instrumentação Didática

CEAPLA IGCE – UNESP Rio Claro (SP)

Nome do Jogo

Jogo de Memória - Cientistas (Mecânica)

Onde foi encontrado?

BID LaPEMID

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Jogo criado por estudantes do curso de licenciatura para atividades de Ensino de Física no estágio supervisionado

Area Conteúdo Principal

História da Física

Bibliodata

530090 - Física (História)

Conteúdos relacionados

Não explicitado

Bibliodata

531000 - Mecânica

Resumo do jogo

O objetivo do jogo é encontrar o par que corresponde o cientista a um conceito descoberto por ele, com foco na Mecânica

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador - Máximo 40 estudantes organizados em grupos

Indicação de idade

A partir de 15 anos (alunos do Ensino Médio)

Tempo médio de uma partida

20 minutos

Composição física

Jogo de cartas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Com diferentes pares de carta (10 pares>), o jogador deve virar duas cartas que estão voltadas para baixo na tentativa de acertar as cartas correspondentes. No caso de erro as cartas são viradas novamente, passa a jogada para o próximo jogador/grupo. Em caso de acerto o jogador ganhou um par e pode jogar novamente. O jogo termina quando todos os pares forem formados.

Interação dos jogadores

Poder ser jogado em grupos e assim os membros interagem entre si de maneira colaborativa e de forma mais competitiva em relação aos outros grupos. Se jogado individualmente a interação é competitiva entre os jogadores.

Tipo de jogo

Jogo de Cartas

Tipo - Gênero do jogo

Jogo casual

Tipo [Finalidade]

Educativo

Ano publicação / criação

2019

*CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)**Idioma*

Português

Dinâmica de sala

Atividade

Referência Bibliográfica

[Adicional]

Replicável

Parcialmente

Observações

Disponível de forma física na
Biblioteca de Instrumentos
Didáticos (BID) situada no
LaPEMID localizado na UNESP
de Rio Claro

*Imagens**Pesquisador(a) responsável pelo
registro*

Arianne

Nome do Jogo

Transportes

Urbanos:

Implicações sócio-ambientais e econômicas

Onde foi encontrado?

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (Atas)

Referência de onde foi encontrado (site ou artigo)

BRITES, B. R. DE; SILVA, J. M.; MUENCHEN, C. O Role-Playing Game Como Instrumento De Discussões De Temas CTS. XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Anais...2020

Contexto de criação / origem

Jogo criado por graduandos da Licenciatura em Física da Universidade Federal de Santa Maria, na disciplina Estágio Supervisionado IV

Area Conteúdo Principal

História da Física,
Termodinâmica, CTS

Bibliodata

536700 - Termodinâmica

Conteúdos relacionados

Máquinas Térmicas de Watt e Newcomen

Bibliodata

536700 - Termodinâmica

Resumo do jogo

Em contexto da Revolução Industrial as máquinas térmicas surgem como alternativa de produção, porém, ao mesmo

tempo a mão de obra humana fica em risco de extinção. Jornalistas, cientistas, proprietários e operários começam a agir em reação aos acontecimentos da época. O objetivo do jogo é interpretar os respectivos papéis ao longo dos acontecimentos.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 2 jogadores

Indicação de idade

A partir de 15 anos
[possivelmente dirigido a estudantes do Ensino Médio]

Tempo médio de uma partida

6 horas e 45 minutos

Composição física

Guia escrito

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Cada jogador criará um personagem e o interpretará em meio ao contexto (ou mundo) preestabelecido e ao construído no decorrer da prática. Quais tipos de personagens e atividades/materiais.

Interação dos jogadores

Neste RPG os jogadores cooperam entre si de diferentes maneiras. A colaboração é feita individualmente ou em grupos.

Tipo de jogo

RPG de mesa

Tipo - Gênero do jogo

Estratégia

Tipo [Finalidade]

Educativo

Ano publicação / criação

2020

*CopyRight ou livre reprodução
(CopyLeft)*

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Atividade e Avaliação

Referência Bibliográfica

[Adicional]

BRITES, B. R. DE; SILVA, J. M.;
MUENCHEN, C. O Role-Playing
Game Como Instrumento De
Discussões De Temas CTS. XVIII
Encontro de Pesquisa em Ensino
de Física. Anais...2020

Replicável

Parcialmente

Observações

Disponível de forma física apenas
para os criadores do jogo

Imagens

*Pesquisador(a) responsável pelo
registro*

Arianne

*Nome do Jogo***Cut the rope***Onde foi encontrado?*

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

*Contexto de criação / origem**Area Conteúdo Principal*

Leis de Newton, Tração

Bibliodata

531110 - Dinâmica

*Conteúdos relacionados**Bibliodata**Resumo do jogo*

O objetivo do jogo é alimentar o sapo Om Nom com os doces que estão pendurados. O movimento dos doces é determinado pelo corte das cordas ou do ar expelido pelas bolsas de ar.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador

Indicação de idade

Livre

Tempo médio de uma partida

1 minuto

Composição física

Eletrônico

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

O jogador deve cortar as cordas através do arraste do dedo na direção horizontal ou clicar nas bolsas de ar para expeli-lo de

modo que o doce caia na boca do sapo.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Quebra-cabeça

Tipo - Gênero do jogo

Aventura

*Tipo [Finalidade]**Ano publicação / criação*

2012

*CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)**Idioma*

Português

Dinâmica de sala

Atividade inicial sobre o tema ou aplicação do tema já visto.

*Referência Bibliográfica [Adicional]**Replicável*

Sim

Observações

Disponível eletronicamente em celulares em aplicativos como PlayStore e em computadores em plataformas de games como STEAM

*Imagens**Pesquisador(a) responsável pelo registro*

Arianne

Nome do Jogo

Viagem Na Atmosfera Terrestre

Onde foi encontrado?

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

*Referência de onde foi encontrado (site ou artigo)**Contexto de criação / origem**Area Conteúdo Principal*

Física da Atmosfera

Bibliodata

536700 - Termodinâmica

Conteúdos relacionados

Grandezas Físicas, Propagação do calor

Bibliodata

536300 - Calor (Radiação e Absorção)

Resumo do jogo

O jogo é baseado em viajantes do espaço que tentam salvar os planetas parecidos com o seu através da conscientização ambiental e científica. Objetivo do jogo é responder as questões de forma correta para continuar a jornada e chegar ao seu destino final.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador

Indicação de idade

11 anos

Tempo médio de uma partida

20 minutos

Composição física

Eletrônico

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

O jogador deve responder as perguntas de múltipla escolha para seguir com a viagem. Também deve derrotar as naves inimigas que tentam atrapalhar seu objetivo atirando-lhes raios paralizantes.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Quiz

Tipo - Gênero do jogo

Exploração de mundo

Tipo [Finalidade]

Educativo

Ano publicação / criação

2019

*CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)**Idioma*

Português

Dinâmica de sala

Aplicação do tema já visto.

*Referência Bibliográfica [Adicional]**Replicável*

Sim

Observações

Disponível de forma online através de um link

Imagens

*Pesquisador(a) responsável pelo
registro*
Arianne

Nome do Jogo

Corpos Celestes

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Area Conteúdo Principal

Corpos Celestes

Bibliodata

Astronomia

Conteúdos relacionados

Bibliodata

Resumo do jogo

Jogo criado por estudantes de licenciatura em Física, o qual possui em cada carta a imagem ou nome ou conceito dos corpos celestes as quais devem ser devidamente combinadas. O objetivo é encontrar o trio de cartas correspondentes.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador

Indicação de idade

Tempo médio de uma partida

10 minutos

Composição física

Jogo de cartas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

O jogador deve virar três cartas que estão colocadas com a face

que contém as informações para baixo a fim de acertar o trio correspondente.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Jogo de Cartas

Tipo - Gênero do jogo

Jogo casual

Tipo [Finalidade]

Ano publicação / criação

2019

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Atividade.

Referência Bibliográfica [Adicional]

Replicável

Parcialmente

Observações

Disponível de forma física na Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID) situada no LaPEMID localizado na UNESP de Rio Claro

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro

Arianne

Nome do Jogo

Baralho Equação

Física

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Area Conteúdo Principal

Equações físicas

Bibliodata

531112 - Cinemática

Conteúdos relacionados

Relações de proporções

Bibliodata

510070 - Matemática – Estudo e ensino

Resumo do jogo

O jogo explora as relações de gradezas matemáticas e físicas e tem como objetivo organizar da forma correta umas das equações da cinemática.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 2 jogadores

Indicação de idade

A partir de 15 anos

Tempo médio de uma partida

20 minutos

Composição física

Jogo de cartas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Cada jogador fica com 10 cartas do total de cartas e em cada

jogada deve retirar uma carta e descartar outra com o objetivo de formar em mãos a equação completa.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Jogo de Cartas

Tipo - Gênero do jogo

Jogo casual

Tipo [Finalidade]

Ano publicação / criação

2021

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Não aplicado.

Referência Bibliográfica [Adicional]

Replicável

Sim

Observações

Disponível de forma física apenas para os criadores do jogo

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro

Arianne

Nome do Jogo

Adaptação do jogo

SCOTLAND YARD

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

*Contexto de criação / origem**Area Conteúdo Principal*

Termodinâmica

Bibliodata

531600 - Energia (Física)

Conteúdos relacionados

Efeito Joule, Bomba Térmica

Bibliodata

531600 - Energia (Física)

Resumo do jogo

O jogo é baseado no conto "O caso da energia desaparecida" do livro "As aventuras científicas de Sherlock Holmes". Seu objetivo é responder às três perguntas iniciais através das pistas coletadas.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador e máximo de 6 grupos de jogadores

Indicação de idade

A partir de 15 anos

Tempo médio de uma partida

1 hora e 40 minutos

Composição física

Jogo de tabuleiro

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Os jogadores representados por um pino avançarão as casas do tabuleiro coletando pistas para a solução do caso.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Jogo de mesa

Tipo - Gênero do jogo

Mistério

*Tipo [Finalidade]**Ano publicação / criação*

2021

*CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)**Idioma*

Português

Dinâmica de sala

Atividade.

*Referência Bibliográfica [Adicional]**Replicável*

Parcialmente

Observações

Disponível de forma física apenas para os criadores do jogo

*Imagens**Pesquisador(a) responsável pelo registro*

Arianne

*Nome do Jogo***Dominó***Onde foi encontrado?*

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

*Contexto de criação / origem**Area Conteúdo Principal*

Unidades de medida no Sistema Internacional, Grandezas Físicas

Bibliodata

530000 - Física

*Conteúdos relacionados**Bibliodata**Resumo do jogo*

O jogo é composto por peças que contém dois elementos em cada extremidade compostos por grandezas físicas e/ou unidades de medida no sistema internacional. Seu objetivo é acabar com as peças em mãos através das combinações entre as grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida no SI.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 2 jogadores

Indicação de idade

A partir de 15 anos

Tempo médio de uma partida

20 minutos

Composição física

Jogo de mesa/peças

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Cada jogador ficará com uma quantidade de peças em mão. Uma peça inicial é colocada em mesa para que os jogadores combinem com ela uma de suas peças revendo de turno até um dos jogadores ficar de mãos vazias.

Interação dos jogadores
Competitivo.*Tipo de jogo*

Jogo de mesa

Tipo - Gênero do jogo

Jogo casual

*Tipo [Finalidade]**Ano publicação / criação*

2021

*CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)**Idioma*

Português

Dinâmica de sala

Não aplicado.

*Referência Bibliográfica [Adicional]**Replicável*

Sim

Observações

Disponível de forma física apenas para os criadores do jogo

*Imagens**Pesquisador(a) responsável pelo registro*

Arianne

Nome do Jogo

Atomic

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Area Conteúdo Principal

História da Física

Bibliodata

530090 - Física (História)

Conteúdos relacionados

Natureza da Ciência

Bibliodata

530010 - Física (Filosofia)

Resumo do jogo

???

Nº mínimo e máximo de

jogadores

Indicação de idade

Tempo médio de uma partida

Composição física

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Interação dos jogadores

Tipo de jogo

Tipo - Gênero do jogo

Tipo [Finalidade]

Ano publicação / criação

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma

Dinâmica de sala

Referência Bibliográfica [Adicional]

Replicável

Observações

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro

Arianne

Nome do Jogo

O Estranho Caso de Morgan

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Area Conteúdo Principal
Física I

Bibliodata
531110 - Dinâmica

Conteúdos relacionados

Bibliodata

Resumo do jogo

Morgan, o personagem principal, é encontrado morto na base de um prédio e os jogadores são os investigadores deste caso. O objetivo do jogo é solucionar o caso através das histórias anteriores ao acontecimento, de mapas de localização da cidade onde ela se desenrola e de depoimentos.

Nº mínimo e máximo de jogadores
Mínimo 2 jogadores

Indicação de idade
A partir de 18 anos

Tempo médio de uma partida
4 horas-aula

Composição física
Guia escrito

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Os jogadores interpretarão os detetives do caso e através de suas decisões e atitudes a história se desenrolará com o objetivo de solucionar o caso.

Interação dos jogadores
Colaborativo

Tipo de jogo
RPG de mesa

Tipo - Gênero do jogo
Mistério

Tipo [Finalidade]

Ano publicação / criação
2018

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma
Português

Dinâmica de sala
Atividade.

Referência Bibliográfica [Adicional]

Replicável
Parcialmente

Observações
Disponível de forma física apenas para os criadores do jogo

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro
Arianne

Nome do Jogo

Adaptação de Jogo da Memória

Onde foi encontrado?

Simpósio Nacional de Ensino de Física

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Area Conteúdo Principal

Unidades de medida no Sistema Internacional, Grandezas Físicas

Bibliodata

530780 - Processos e Instrumentos de Medida

Resumo do jogo

Em cada carta do jogo possui uma grandeza física ou uma unidade de medida no Sistema Internacional. O objetivo é encontrar o par correspondente.

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador

Indicação de idade

A partir de 15 anos

Tempo médio de uma partida

10 minutos

Composição física

Jogo de cartas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Com diferentes pares de carta (10 pares>), o jogador deve virar duas cartas que estão voltadas para baixo na tentativa de acertar as cartas correspondentes. No caso de erro

as cartas são viradas novamente, passa a jogada para o próximo jogador/grupo. Em caso de acerto o jogador ganhou um par e pode jogar novamente. O jogo termina quando todos os pares forem formados.

Interação dos jogadores

Pode ser jogado de forma competitiva ou colaborativa.

Tipo de jogo

Jogo de mesa

Tipo - Gênero do jogo

Jogo casual

Tipo [Finalidade]

Ano publicação / criação

2021

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Atividade posterior à apresentação do conteúdo. Não aplicado.

Referência Bibliográfica

[Adicional]

Replicável

Sim

Observações

Disponível de forma física apenas para os criadores do jogo

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro

Arianne

*Nome do Jogo***Combate atômico***Onde foi encontrado?*

BID LaPEMID

Contexto de criação / origem

Como uma alteração do jogo Combate

Area Conteúdo Principal

Física de partículas

Bibliodata

539721 - Partículas (Física nuclear)

Conteúdos relacionados

Interação das partículas subatômicas

Bibliodata

538120 - Estrutura Molecular

Resumo do jogo

baseado no jogo combate, combate atômico mantém tais regras, mudando apenas as peças e utilizando partículas atômicas e outras estruturas da física moderna para serem as peças

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo e máximo de 2 jogadores

Indicação de idade

A partir dos 8 anos

Tempo médio de uma partida

30 minutos

Composição física

1 tabuleiro, 40 peças vermelhas e 40 peças pretas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Combate atômico dois jogadores se enfrentam em um tabuleiro 10x10, onde deverão colocar suas peças estrategicamente no começo do jogo (até que corra um

combate somente o próprio jogador consegue ver o valor da peça que possui) e ao longo de várias rodadas movimentá-las uma peça por turno, em certos momentos aconteceu o combate da qual a peça de maior valor ganha da peça de valor menor, como exemplo um soldado tem poder menor que um general.

Interação dos jogadores

Competitivo

Tipo de jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]

Educativo

Ano publicação / criação

Copyright ou livre reprodução (CopyLeft)

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Aplicação do tema anteriormente e depois atividade

*Referência Bibliográfica [Adicional]**Replicável*

Sim

Observações

Disponível de forma física na Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID) situada no LaPEMID localizado na UNESP de Rio Claro

*Imagens**Pesquisador(a) responsável pelo registro*

Leonardo Ribeiro

Nome do Jogo

Decaimento

Radioativo

Onde foi encontrado?

BID LaPEMID

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Jogo de decaimento radioativo encontrado no caderno do aluno de Física 3ª série, volume 3

Area Conteúdo Principal

Radioatividade

Bibliodata

539200 - Radiação

Conteúdos relacionados

massa atomica e numero atomico

Bibliodata

539140 - Teoria atômica

Resumo do jogo

Jogo de quebra cabeça, onde as peças se conectam, baseado no decaimento radioativo

Nº mínimo e máximo de jogadores

Mínimo 1 jogador - Máximo 40 estudantes organizados em grupos

Indicação de idade

Livre

Tempo médio de uma partida

em media 30 minutos

Composição física

Peças de quebra cabeça

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

Consiste em um conjunto de

cartões (feito de papelão ou qualquer outro material) nele são marcados o elemento sua massa atômica e seu número atômico ligado a esse cartão há outros dois com símbolos de radiação (alfa, beta, ômega etc). Dessa forma os jogadores deveram montar o quebra cabeça com as informações que eles possuem sobre as famílias radioativas e sobre o decaimento e montarem juntos cooperativamente ou competitivamente o mapa final do decaimento dos elementos descritos

Interação dos jogadores

Competitivo

Tipo de jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]

Educativo

Ano publicação / criação

-

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Livre reprodução

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Atividade

Referência Bibliográfica

[Adicional]

Replicável

sim

Observações

Disponível de forma física na Biblioteca de Instrumentos Didáticos (BID) situada no

LaPEMID localizado na UNESP
de Rio Claro

Imagens

*Pesquisador(a) responsável pelo
registro*

Leonardo Ribeiro

Nome do Jogo

Quantic Race

Onde foi encontrado?

International Journal of Game-Based Learning

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

CHIARELLO, Fabio;
CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences. International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.

Contexto de criação / origem

Parte do artigo de Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (high school nos EUA)

Area Conteúdo Principal

física quântica

Bibliodata

530120 - Mecânica Quântica

Conteúdos relacionados

Bibliodata

531160 - Mecânica de Partículas

Resumo do jogo

Dentre os três a um chamado corrida quântica (ou quantic race em inglês) do qual tem o objetivo de introduzir alguns elementos da física quânticas de forma didática e mais conceitual, tais

como emaranhamento quântico, efeito de tunelamento e teletransporte quântico. O jogo simula uma corrida, onde no tabuleiro é visto uma pista de corrida dividida em 24 partes, sendo essas partes chamadas de células, e o jogador controla 6 peças que quando juntas formam seu carro, o objetivo é chegar na linha de chegada com todas as peças que formam o seu carrinho

Nº mínimo e máximo de jogadores

2 a 4 jogadores

Indicação de idade

a partir de 7 anos

Tempo médio de uma partida

uma hora

Composição física

Tabuleiro, peças do carrinho, peça de marcador e dado de 6 lados (d6)

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

As regras do jogo podem ser divididas em 5 partes importantes:

1. Movimento

Consiste em mover o carrinho uma ou mais peças do carrinho uma vez por rodada

2. Efeito de tunelamento

Uma jogada que permite uma ou mais peças atravessarem as paredes demarcadas no tabuleiro

3. Teletransporte quântico

Em 4 locais distintos do tabuleiro há uma marcação que, ao passar uma peça por lá permite o jogador trocar de posição a sua

peça com a de um oponente, uma vez por rodada

4. **Colapso da função de onda**

quando um jogador passar pela linha com a marcação de um olho ocorre o evento de colapso de função e todos os jogadores devem seguir

5. **Vitória**

o primeiro jogador a passar pela linha de chegada com todas as peças do seu carro ganha a primeira posição

Interação dos jogadores
Competitivo

Tipo de jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]
Educativo

Ano publicação / criação
2016

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)
o jogo tem livre reprodução

Idioma
inglês

Dinâmica de sala
Atividade

Referência Bibliográfica [Adicional]
CHIARELLO , Fabio;
CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences. International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.

Replicável
Sim

Observações

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro
Leonardo Ribeiro

Nome do Jogo

Lab on a chip

Onde foi encontrado?

international Journal of Game-Based Learning

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

CHIARELLO, Fabio;
CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences. International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.

Contexto de criação / origem

Parte do artigo de Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (high school nos EUA)

Area Conteúdo Principal

Nanobiotecnologia e o sistema imune humano

Bibliodata

538120 - Estrutura Molecular

Conteúdos relacionados

Biologia humana

Bibliodata

540000 - Química

Resumo do jogo

O jogo consiste em um labirinto artificial de microcâmaras e canais interconectados, criados a partir da nanotecnologia, onde fluidos e células diferentes são

injetadas para interagir. O jogo tenta simular uma guerra entre os macrófagos do sistema imunológico humano contra as bactérias intrusas

Nº mínimo e máximo de jogadores

2 jogadores

Indicação de idade

livre

Tempo médio de uma partida

30 minutos

Composição física

Tabuleiro e dados

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

O jogador então joga com os macrófagos ou com as bactérias intrusas e as movimenta pelo labirinto por meio de algumas regras simples:

1. As bactérias devem cruzar o tabuleiro, elas entram e saem por posições escolhidas aleatoriamente no começo
2. Os Macrófagos devem pegar o máximo de bactérias possíveis
3. O Movimento só pode ocorrer entre uma câmara à outra e por meio dos tubos que as interligam. As camarás (os hexágonos) possuem um número que indica a quantidade de paços que pode ser ocorrido a cada turno
4. O jogo termina após 30 minutos, e então soma se o número de bactérias que conseguir sair e o número que foi capturado para definir se o jogador das bactérias ganhou ou o jogador dos macrófagos.

Interação dos jogadores
Competitivo

Tipo de jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]
Educativo

Ano publicação / criação
2016

CopyRight ou livre reprodução
(CopyLeft)

Idioma
inglês

Dinâmica de sala
Atividade

Referência Bibliográfica
[Adicional]

Replicável
Sim

Observações

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro
Leonardo Ribeiro

Nome do Jogo

Time race

Onde foi encontrado?

international Journal of Game-Based Learning

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

CHIARELLO, Fabio;
CASTELLANO, Maria G. Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences. International Journal of Game-Based Learning, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1-14, 6 abr. 2016.

Contexto de criação / origem

Parte do artigo de Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences para a International Journal of Game-Based Learning foi o de criar três jogos de tabuleiro para ensinar tópicos de física com foco em adultos e alunos do ensino médio (high school nos EUA)

Area Conteúdo Principal

Relatividade

Bibliodata

530110 - Relatividade (Física)

Conteúdos relacionados

Bibliodata

Resumo do jogo

Time Race é um jogo de tabuleiro desenvolvido para “mergulhar” os jogadores no efeito da dilatação do tempo

e pode ser usado como suporte para a explicação da

Relatividade. O jogo simula uma corrida de naves espaciais, com um tabuleiro que representa uma pista. Cada jogador conduz uma nave espacial movendo-se entre nós conectados e possui um taquímetro e um

relógio.

Nº mínimo e máximo de jogadores

2 a 6 jogadores

Indicação de idade

Livre

Tempo médio de uma partida

Cerca de 30 minutos

Composição física

Tabuleiro, tabela com valores, peças para simbolizar a nave e relógio

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

1. Inicialmente as naves são colocadas na posição inicial da pista, com velocidades iniciais fixadas em um

e relógios inicializados em zero;

2. O jogador atual pode decidir manter sua velocidade ou aumentá-la ou diminuí-la em uma unidade (com unidades de velocidades de 1 a 6);

3. Sua nave se move de um número de nós dado pela velocidade escolhida, tendo o cuidado de respeitar os limites de velocidade;

4. Seu relógio é incrementado por um intervalo de tempo

dependendo da velocidade, de acordo com os valores da tabela

5. Quando uma nave cruza a linha de chegada, seu relógio é “parado”. No final todos os relógios são comparados e usado para definir o ranking dos vencedores.

Interação dos jogadores
Competitivo

Tipo de jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo
Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]
Educativo

Ano publicação / criação
2016

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)
Livre reprodução

Idioma
inglês

Dinâmica de sala
Atividade

Referência Bibliográfica [Adicional]

Replicável
Sim

Observações

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro
Leonardo Ribeiro

*Nome do Jogo***Terraforming Mars***Onde foi encontrado?*

jogo de tabuleiro publicado pela FryxGames em 2016

Referência de onde foi

encontrado (site ou artigo)

Contexto de criação / origem

Jogo criado por Jacob Fryxelius

Area Conteúdo Principal

Termodinâmica

Bibliodata

536700 - Termodinâmica

Conteúdos relacionados

biologia, geografia, geologia, energia e ecologia

Bibliodata

531000 - Mecânica

Resumo do jogo

Consiste num jogo de tabuleiro e cartas da qual os jogadores passam pelo papel de uma empresa multinacional com o objetivo de terraformar e colonizar marte para isso deveram usar ferramentas e tecnologias existe e outras fictícias para a modificação climática de marte até condições viáveis para a vida

Nº mínimo e máximo de jogadores

De 1 a 5 jogadores competitivamente ou ate 4 grupos de 8 alunos

Indicação de idade

A partir de 12 anos

Tempo médio de uma partida

Em média de 120 minutos

Composição física

Tabuleiro e cartas

Regras de movimento/Dinâmica de jogo

cada jogador possui seu proprio mini tabuleiro do qual podera acompanhar os recurso que possui, ao longo do jogo compra carta e pode jogalas gastando seus recursos. as cartas modificam o clima de marte de acordo com fenomenos fisicos e podem trazer recursos para os jogadores, dentre tais recurso há; energia, calor, credits, metais e arvores. O jogo acaba quando os 3 requisitos em marte(oceano, temperatura e oxigenio) estão no valor maximo e marte esta habitavel para a vida. ganha o jogador que mais contribuiu para a terraformação de marte

Interação dos jogadores

o jogo é competitivo entre os 5 jogadores, mas pode ser implementado o uso de grupos para decidirem juntos quais sações tomarem ganhando o grupo que mais terraformou marte

Tipo de jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo - Gênero do jogo

Jogo de tabuleiro

Tipo [Finalidade]

Recreativo

Ano publicação / criação

2016

CopyRight ou livre reprodução (CopyLeft)

Jogo comercial possui CopyRight

Idioma

Português

Dinâmica de sala

Atividade

Referência Bibliográfica

[Adicional]

Replicável

Não

Observações

Disponível para venda em qualquer loja de tabuleiro física ou online. Disponível na Amazon.com.br

Imagens

Pesquisador(a) responsável pelo registro

Leonardo Ribeiro

Nossos agradecimentos

a



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”