

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física
Polo **ufscar** Sorocaba



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

**O USO DOS JOGOS E DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO
ENSINO DE FÍSICA**

VAGNER MARIO VICENTE

ORIENTADOR(A): Profa. Dra. Adriana de Oliveira Delgado Silva.

CO-ORIENTADOR(A): Prof. Dr. Edemar Benedetti Filho.

Sorocaba - SP
Setembro de 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

**O USO DOS JOGOS E DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO
ENSINO DE FÍSICA**

VAGNER MARIO VICENTE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Física (PROFIS-So) da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Área de concentração: Física no Ensino Médio.

Orientadora: Prof. Dra. Adriana de Oliveira Delgado Silva.

Co-orientador: Prof. Dr. Edegar Benedetti Filho

Sorocaba - SP
Setembro de 2019

VAGNER MARIO VICENTE

O USO DOS JOGOS E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Física (PROFIS-So) da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

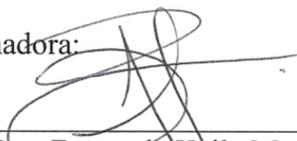
Área de concentração: Física no Ensino Médio.
Sorocaba 20 de setembro de 2019.

Orientadora:



Prof. Dra. Adriana de Oliveira Delgado Silva
Universidade Federal de São Carlos

Examinadora:



Prof. Dra. Fernanda Keila Marinho da Silva
Universidade Federal de São Carlos

Examinador:



Prof. Dr. Marco Aurélio Euflauzino Maria
Faculdade de Engenharia de Sorocaba

Sorocaba - SP
Setembro de 2019

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a pessoas importantes que fizeram parte da minha vida no passado como a minha mãe, Edith Maria Bueno principal responsável pela minha vida e a quem devo meu caráter e disciplina ao trabalho e no presente e futuro, minha esposa Edna Gonçalves de Miranda, sempre paciente e generosa em meus momentos de desânimo e falta de estímulo. Esta dedicatória se estende também a minha amiga, professora e orientadora Dra. Adriana de Oliveira Delgado Silva. A esta devo a confiança em minha capacidade como pesquisador além da paciência e tranquilidade para me transmitir os ensinamentos necessário para o desenvolvimento deste trabalho. E ao PROF. DR. Edemar Benedetti Filho pela ajuda na confecção do produto educacional.

AGRADECIMENTO

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) durante todo o período de formação.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela oportunidade de experimentar a pesquisa ao me conceder as bolsas de estudo em nível de mestrado (2017).

Agradeço a minha orientadora Dra. Adriana de Oliveira Delgado pelos dois anos de ajuda para o desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço ao *PROF. DR.* Edegar Benediti Filho pela ajuda no desenvolvimento do produto educacional.

Agradeço a todos os professores por nestes dois anos, contribuírem para o crescimento e desenvolvimento do aprendizado.

Agradeço a minha mãe Edith Maria Bueno, por me ajudar a vida inteira a ser uma pessoa melhor.

Agradeço a minha esposa Edna Gonçalves de Miranda por ser paciente nestes dois anos.

RESUMO

VICENTE, Vagner Mario. O uso dos Jogos e História da Ciência no ensino de Física. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2019.

Existem muitas metodologias que facilitam o ensino de Física em sala de aula. Neste trabalho, propomos o uso do Jogo e da História da Ciência como ferramentas para o professor. O produto aqui apresentado e sua aplicação foram desenvolvidos a partir da teoria da aprendizagem de Vigotski. O material consiste em um jogo chamado *O Mundo Físico*. O jogo, que pode ser jogado por até cinco pessoas, foi criado principalmente para ser usado com alunos do terceiro ano do ensino médio. No jogo *O Mundo Físico* o aluno passa por todas as fases da Física, possibilitando a aprendizagem de novos conceitos e a revisão de conceitos antigos. O produto educacional foi aplicado a sete turmas do ensino Médio de uma escola pública de Carapicuíba – SP. Obtivemos bons resultados nas turmas de aplicação, referente ao aumento no interesse em Física e História da Ciência, com aumento no número de perguntas. Os resultados também são demonstrados através de avaliações que sugerem uma evolução no desempenho da turma durante o processo. Sendo assim, este produto consiste em um instrumento que pode ser utilizado pelo professor em sala de aula, buscando favorecer e estimular o aprendizado dos alunos de uma forma mais prazerosa.

Palavras-chave: História da Ciência. Jogos. Teoria da aprendizagem de Vigotski. Ensino de Física.

ABSTRACT

VICENTE, Vagner Mario. The use of Games and History of Science in Physics Teaching. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2019.

There are several methodologies that facilitate the teaching of physics. In this work, we studied the use of the Game and the History of Science as tools for teachers. The product presented here and its application were developed from Vigotski's theory of learning. The final material consists in a card game called *The Physical World*. The game, which can be played by up to five gamers, was originally created for use by students in the third year of high school. In this game, the student goes through all phases of physics, enabling a learning of new concepts and a review of old concepts. The educational product was applied to seven different high school classes of a public school in Carapicuíba - SP. We obtained good results in the application classes, with increasing interest in Physics and History of Science. The results are also demonstrated through evaluations that suggest a evolution in the learning performance during the process. Thus, this product is an instrument that can be used by the teacher in the classroom, seeking to promote and stimulate students' learning in a more pleasurable way.

Keywords: History of science. Games. Vigotski's theory of learning. Physics teaching.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	11
1.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	11
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA E JUSTIFICATIVA	15
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
2.2 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS PARA O ENSINO APRENDIZAGEM	16
2.3 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O USO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	19
2.3.1 Bibliografia de consulta para professores	20
2.3.2 Propostas didáticas com possibilidades de aplicação em sala de aula.....	24
2.3.3 Jogos eletrônicos ou simuladores	29
2.3.4 Análise do material.....	30
CAPÍTULO 3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PREPARAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	32
3.1 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A SALA DE AULA	32
3.1.1 Por que não se usa História da Ciência em sala de aula?	35
3.2 REFERENCIAL TEÓRICO DE APRENDIZAGEM.....	37
3.2.1 Vigotski: justificando a escolha	38
3.2.1.1 Signo.....	38
3.2.1.2 Desenvolvimento	39
3.2.1.3 A percepção	40
3.2.1.4 A mediação	41
3.2.1.5 A interação social	44
3.2.2 Vigotski e a formação de conceitos.	47
CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA E APLICAÇÃO DO PRODUTO	50
4.1 A CRIAÇÃO DO JOGO	50
4.1.1 Materiais e Preparação do jogo.....	51

4.1.2 Regras e dinâmica do jogo	52
4.1.3 Descrição da escola e turmas de aplicação	54
4.1.4 Avaliação diagnóstica (1º teste)	55
4.1.5 Preparação para o jogo: uso dos textos de História da Ciência	56
4.1.6 O jogo em sala de aula.....	59
4.1.7 Avaliação pós-jogo (2º teste)	62
4.1.8 Avaliação ao final do semestre (3º teste).....	63
4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO	64
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5.1 CONCLUSÕES	67
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	70
ANEXO A: QUESTÕES USADAS NA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES.....	75
APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL.....	77

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quando se conversa com os alunos do ensino médio de uma maneira informal, com o objetivo de se conhecer suas principais reclamações, notamos com frequência, críticas voltadas para as aulas expositivas. Estas aulas segundo os alunos são chatas e cansativas. Existem várias formas de auxiliar o professor com estes problemas como: experiências em sala de aula, vídeos educativos, ou outras formas de aula que envolvam a participação do aluno. Dentre as diversas metodologias existentes optou-se neste trabalho pelo jogo e a História da Ciência. O jogo segundo Vigotski é essencial para a formação da criança, pois é a partir da brincadeira que a criança se prepara para a vida adulta. Sendo assim o jogo educacional, além de possibilitar que o jovem entre em contato com os conceitos de física, contribui com a formação da criança e do jovem preparando para a vida adulta.

1.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O jogo desenvolvido tem como teoria da aprendizagem a teoria de Vigotski, tanto pelo fato de se relacionar com o ato de brincar, ao qual o jogo está relacionado, como também, ao relacionamento social, inerente ao ato de jogar. No momento que o jogo se torna um produto educacional, a teoria de Vigotski se torna essencial como suporte teórico, devido ao fato do jogo ter sua parte social e conceitual ligado a uma nova linguagem, com novos signos que serão

aprendidos pelo aluno. Além da formação do conceito, a interação social promove vantagens em sala de aula, como afirma Vigotski:

Afirmamos que em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha. No entanto, cabe acrescentar: não infinitamente mais, porém só em determinados limites, rigorosamente determinados pelo estado do seu desenvolvimento e pelas suas potencialidades intelectuais. (VIGOTSKI, 2001, p. 329).

O produto desenvolvido durante o mestrado profissional do ensino de física trata-se de um jogo de tabuleiro onde o principal objetivo não será ter um vencedor, mas sim permitir que o aluno desenvolva o prazer pela aprendizagem do conteúdo de física.

O jogo apresenta como parte considerável, às questões do conteúdo de física usadas nas Cartas Perguntas. As questões foram elaboradas tendo como base pesquisas sobre como se desenvolvem os conceitos e como estes conceitos foram desenvolvidos durante a história. Tais perguntas têm como objetivo causar um desconforto entre os conceitos científicos e os conceitos apresentados pelos alunos, pois de acordo com Vigotski:

É precisamente com o “auxílio dos problemas propostos, da necessidade que surge e é estimulada”, dos objetivos colocados perante o adolescente que o meio social circundante o motiva e o leva a dar esse passo decisivo no desenvolvimento do seu pensamento. (VIGOTSKI, 2001, p.171).

Além disso, o produto mostrou o potencial de estimular o pensamento do jovem, através de desafios. Por este motivo o jogo foi de grande importância para o ensino, neste ano de 2018.

Vários autores relacionam os jogos à aprendizagem, entre eles pode-se citar Friedman (1996). Segundo a autora existem, sete correntes teóricas divididas em sete fases, onde os jogos são estudados e produzidos sobre diversos pontos de vistas, entre os quais estão estudos evolucionistas e desenvolvimentistas, que se desenvolveram no final do século XIX. Neste enfoque, o jogo infantil era interpretado como a sobrevivência das atividades da sociedade adulta. Já no início da década de cinquenta, segundo a autora, a corrente teórica que ganha força é a corrente de análise estruturalista e cognitivista. Nesta fase o jogo é visto como uma atividade que pode auxiliar no desenvolvimento do cognitivo. Nesse momento os jogos ganharam grande destaque graças à teoria da aprendizagem apresentada por teóricos como Vigotski, segundo o qual:

O lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do lúdico que a criança aprende a agir sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. (VIGOTSKI, 1984, p.81).

Com as palavras de Vigotski, podemos deduzir que a brincadeira é essencial para o desenvolvimento da criança e do jovem, pois nesta fase é o momento em que a criança se relaciona com seus pares, propõe soluções e compartilha ideias sobre o mundo que a cerca. Desta forma o jogo permite criar situações de aprendizagem onde o aluno possa aprender conceitos de física. Com relação ao jogo foi necessário introduzir, pré-requisitos. Estes pré-requisitos foram proporcionados por textos sobre a História Ciência (HC).

Considerando Vigotski, em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ele é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando na formação dos verdadeiros conceitos. (VIGOTSKI, 2002, p.59).

Além da formação dos conceitos, Vigotski nos traz a concepção de generalização. Para Vigotski a generalização é importante para o desenvolvimento da criança, pois é através destes conceitos que a criança explica o seu mundo, também serão estes conceitos que darão sustentação para que os conceitos científicos tenham suas bases. Assim sendo, o produto educacional foi usado com jovens, com o objetivo de criar e desenvolver conceitos que mais tarde poderão ser trabalhados de uma forma mais profunda pelo professor. O produto ainda se mostrou eficaz em aprimorar conceitos já existentes, culminando com aquilo que Vigotski chama de formação de conceitos verdadeiros.

Com relação ao jogo Vigotski faz a seguinte afirmação.

A criação de uma situação imaginária não é algo fortuito na vida da criança; pelo contrário, é a primeira manifestação da emancipação da criança em relação às restrições situacionais. O primeiro paradoxo contido no brinquedo é que a criança opera com um significado alienado numa situação real. O segundo é que, no brinquedo, a criança segue o caminho do menor esforço – ela faz o que mais gosta de fazer, porque o brinquedo está unido ao prazer – e ao mesmo tempo, aprende a seguir os caminhos mais difíceis, subordinando-se a regras e, por conseguinte renunciando ao que ela quer, uma vez que a sujeição a regras e a renúncia a ação impulsiva constitui o caminho para o prazer do brinquedo. (VIGOTSKI, 1991, p.66).

Levando em consideração Vigotski podemos perceber que o ato de brincar de uma criança é muito mais que um passar de tempo; faz parte do seu desenvolvimento. Logo o produto educacional possui objetivos secundários em sala de aula, como o de aproveitar todos os momentos com o aprendiz, com a finalidade de desenvolver suas habilidades no momento do jogo. Entre os benefícios que poderão ser obtidos pela criança e pelo jovem podemos citar: o estímulo da memória (visual, auditiva), devido à repetição de algumas perguntas e respostas do jogo; o desenvolvimento de estratégias de planejamento e organização, pelo fato de que todo jogador tem como objetivo ganhar; oportunidades de atuação em colaboração com os demais competidores e a motivação à busca por respostas e pela aprendizagem.

Podemos ainda citar a fixação de conceitos já aprendidos, que irão auxiliar no desenvolvimento de conceitos novos de uma forma motivadora; a introdução e desenvolvimento de conceitos que são considerados de difícil assimilação e o aumento da participação do aluno, o que contribuirá para o desenvolvimento do conhecimento através do convívio social.

Sendo assim, pretendemos que o produto deste trabalho seja capaz de motivar o estudante e possibilitar que aprenda de uma forma prazerosa através da colaboração, pois segundo as palavras de Vigotski, em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha.

Capítulo 2

REVISÃO DA LITERATURA E JUSTIFICATIVA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O jogo faz parte da cultura humana. Ao pesquisar diferentes países, observamos a existência de jogos e brincadeiras em todos eles. Alguns têm origem na cultura local e outros são referentes à cultura mundial.

É impossível determinar quando e onde o jogo foi criado. Existem relatos em vários cantos do mundo sobre jogos milenares. Huizinga (2000) descreve em seu livro *Homo Ludens*, que o homem aprende a jogar antes de falar e que o ato de jogar não é uma atividade restrita ao ser humano, sendo que os animais também jogam e brincam.

Embora não seja possível determinar quando o jogo foi criado, sabe-se que hoje o mercado de brinquedos movimenta bilhões. Para ser mais exato, segundo a Associação dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ), o mercado mundial movimentou no ano de 2017, 88,9 bilhões de dólares¹, isto sem contar os jogos eletrônicos que movimentaram sozinhos, segundo o Site Tecmundo², 91,5 bilhões.

¹ABRINQ. Estatísticas. Disponível em: <http://www.abrinq.com.br/download/ESTATISTICAS%20-%20BRINQUEDOS%202017.pdf> consultado em 3/01/2018.

²SITE TECMUNDO. Mercado mundial de games deve movimentar 91,5 bilhões , disponível em : [.https://www.tecmundo.com.br/jogos/78784-mercado-mundial-games-deve-movimentar-us-91-5-bilhoes-2015.htm](https://www.tecmundo.com.br/jogos/78784-mercado-mundial-games-deve-movimentar-us-91-5-bilhoes-2015.htm) consultado em 3/01/2018.

2.2 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS PARA O ENSINO APRENDIZAGEM

O jogo possui uma evolução histórica, onde em certos momentos era considerado de grande importância e em outros momentos tinha um caráter apenas de diversão. Hoje, graças aos estudos de Piaget e Vigotski, ele é considerado um material pedagógico com capacidade de ensinar quando associado a um contexto didático.

Segundo Passerino (1998), o jogo pode servir como um impulso natural da criança e como um grande motivador. Logo, a criança obtém prazer e realiza um esforço espontâneo e voluntário para atingir o objetivo de ganhar. Ainda segundo Passerino (1998), outra característica apresentada é a capacidade de mobilizar esquemas mentais, ou seja, o jogo estimula o pensamento e a ordenação de tempo e espaço, com a integração de várias dimensões da personalidade: afetiva, social, motora e cognitiva. Logo, todos estes fatores favorecem o desenvolvimento de habilidades como coordenação, destreza, rapidez, força, concentração, etc.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por sua vez, destacam que:

Nos jogos de estratégias (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para resolução de problemas e os modos típicos do pensamento... (BRASIL-PCN, 2001, p.47).

Ou seja, os PCNs preveem o desenvolvimento de várias habilidades específicas a partir do uso de jogos. Tais habilidades utilizadas na resolução de problemas contribuem com uma melhora na aprendizagem dos estudantes.

Outra vantagem corresponde ao exercício de entender e respeitar regras previamente definidas. Segundo Vigotski (1991) a criança, mesmo nas situações de brincadeira, obedece a regras:

Portanto, a noção de que uma criança pode se comportar em uma situação imaginária sem regras é simplesmente incorreta. Se a criança está representando o papel de mãe, então ela obedece as regras de comportamento maternal. O papel que a criança representa e a relação dela com um objeto (se o objeto tem seu significado modificado) originar-se-ão sempre das regras. (VIGOTSKI, 1991, p. 64).

Logo, a criança busca atender às regras que servirão como guia para se atingir as metas desejadas. No caso dos jogos, as regras são definidas e aceitas pelos participantes, de modo

que: *Continuamente a situação de brinquedo exige que a criança aja contra o impulso imediato. A cada passo a criança vê-se frente a um conflito entre as regras do jogo e o que ela faria se pudesse, de repente, agir espontaneamente* (VIGOTSKI, 1991, p. 67).

Vigotski narra neste trecho a importância do jogo auxiliando no desenvolvimento da capacidade de autocontrole, que também é destacada por Zabala (1998, p.43) como um dos conteúdos procedimentais que o aluno aprenderá com o uso de jogos.

Ainda segundo Vigotski (1991), com relação às regras:

O atributo essencial do brinquedo é que uma regra torna-se um desejo. As noções de Spinoza de que "uma ideia que se tornou um desejo, um conceito que se transformou numa paixão", encontram seu protótipo no brinquedo, que é o reino da espontaneidade e liberdade. Satisfazer as regras é uma fonte de prazer. A regra vence porque é o impulso mais forte. Tal regra é uma regra interna, uma regra de auto contenção e autodeterminação, como diz Piaget, e não uma regra que a criança obedece à semelhança de uma lei física. Em resumo, o brinquedo cria na criança uma nova forma de desejos. Ensina-a a desejar, relacionando seus desejos a um "eu" fictício, ao seu papel no jogo e suas regras. Dessa maneira, as maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade. (VIGOTSKI, 1991, p. 67).

É possível notar neste trecho a importância das situações de brinquedo para o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais nos estudantes. Segundo Fernandes (2010):

Os conteúdos atitudinais são a vivência do ser com o mundo que o rodeia. O aprendizado de normas e valores torna-se alvo principal para que este conteúdo seja adquirido por quem quer que seja, e na sua proporção e qualificação só é desenvolvido na prática e em seu uso contínuo. (FERNANDES, 2010).

Fernandes discute que os Conteúdos Atitudinais são conteúdos relacionados à vivência em sociedade através de normas e valores. De acordo com as ideias de Vigotski, no trecho anteriormente destacado, podemos usar os jogos para trabalhar tais conteúdos.

Além dos conteúdos procedimentais e atitudinais já comentados, o jogo deve contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, ou seja, possibilitando situações de comparação, de revisão e de construção de esquemas de conhecimento sobre os conteúdos escolares. Entretanto para que isto aconteça, segundo Zabala (1998):

não basta que o aluno se encontre frente a conteúdos para aprender é necessário que diante destes possam atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o

que é novo, identificar semelhanças e diferenças e entregá-las a seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência etc.(ZABALA,1998, p.37).

Considerando as palavras de Zabala, percebemos que tais processos podem ser desencadeados com o uso de jogos, de modo que o estudante possa relacionar os novos conteúdos com os seus conhecimentos prévios.

Grando (2000, p.35), em sua pesquisa, sistematiza algumas vantagens e desvantagens do uso de jogos, conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Vantagens e desvantagens do uso do jogo educativo em sala de aula.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; - introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; - desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); - aprendizado quanto à tomada de decisões e avaliação; - significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; - relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); - participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; - socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; - motivação para os alunos; - desenvolvimento da criatividade, de senso crítico da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; - possibilidade de reforço ou recuperação de habilidades de que os alunos necessitem (útil no trabalho com alunos de diferentes níveis); - identificação e diagnóstico pelo professor de alguns erros de aprendizagem e das dificuldades dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam; - o tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; - as falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos também sem sentido algum para os alunos. - perda da "ludicidade" do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; - a coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertence à natureza do jogo; - a dificuldade de acesso e disponibilidade material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Assim como destacado por Grando, o jogo, como qualquer outra estratégia didática, apresenta vantagens e desvantagens. Por este motivo devemos usá-lo com cuidado, pois segundo Vigotski:

Definir o brinquedo como uma atividade que dá prazer à criança é incorreto por duas razões. Primeiro, muitas atividades dão à criança experiências de prazer muito mais intensas do que o brinquedo, como por exemplo, chupar chupeta, mesmo que a criança não se sacie. E, segundo, existem jogos nos quais a própria atividade não é agradável, como por exemplo predominantemente no fim da idade pré-escolar, jogos que só dão prazer à criança se ela considera o resultado interessante. Os jogos esportivos (não somente os esportes atléticos, mas também outros jogos que podem ser ganhos ou perdidos) são, com muita frequência, acompanhados de desprazer, quando o resultado é desfavorável para a criança. (VIGOTSKI, 1991, p.61).

Desta forma, quando usamos os jogos como instrumento educacional devemos ter a percepção de que assim como outros instrumentos, este não atingirá todos os discentes, pois existem aqueles alunos que simplesmente não gostam de jogar, podem achar a atividade de difícil compreensão, ou ainda podem gostar somente de brinquedos eletrônicos; enfim, existem vários motivos.

2.3 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O USO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Esta paixão que os seres humanos apresentam pelo jogo chamou a atenção do mundo acadêmico, que observou neste ramo mais uma possibilidade de desenvolver metodologias de aprendizagem. Diante disto, ao realizar uma revisão bibliográfica encontra-se um amplo conteúdo sobre o lúdico e jogos educacionais. Contudo, a partir dos trabalhos consultados, nota-se que existe uma variedade de trabalhos que muitas vezes são de difícil classificação, pois segundo Kishimoto:

Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se diz a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, de crianças, de animais ou de amarelinha, de xadrez, de adivinhas, de contar estórias, de brincar de "mamãe e filhinha", de dominó, de quebra-cabeça, de construir barquinho e uma infinidade de outros. (KISHIMOTO, 1994, p.105).

Justamente pela dificuldade de determinar o significado da palavra jogo, classificaremos os trabalhos pesquisados nas seguintes categorias:

- 1) bibliografia de consulta para professores;
- 2) propostas didáticas com possibilidades de aplicação em sala de aula;
- 3) jogos eletrônicos ou simuladores.

Estas categorias foram feitas após a leitura de vários trabalhos pesquisados. A partir destas leituras podemos observar que existem trabalhos que possuíam características em comum. Com base nestas características montamos as subdivisões, descritas acima, logicamente estas categorias poderiam ser totalmente diferentes, devido à complexidade da palavra jogo, entretanto esta é que mais se adequa ao nosso trabalho.

A categoria referente à *bibliografia* é composta por livros, teses e artigos, sendo um total de treze trabalhos. Nestes artigos, de maneira geral pode-se encontrar, principalmente, referenciais teóricos sobre jogos, história dos jogos e benefícios do lúdico em sala de aula.

Na categoria *propostas didáticas com possibilidades de aplicação em sala de aula*, encontram-se principalmente trabalhos compostos por produtos educacionais ou artigos em revistas detalhando o uso do jogo em sala de aula. Nesta categoria se encontram catorze artigos, nos quais constam vários tipos de jogos como: bolinha de gude, jogos de tabuleiro e jogos de adivinhações.

Na terceira categoria, que trata dos *jogos eletrônicos ou simuladores*, apesar deste ramo ter a maior movimentação financeira entre os jogos, os artigos referentes ao uso em sala de aula são escassos, totalizando somente três trabalhos.

Alguns dos trabalhos são multidisciplinares, outros, apesar de escritos para a área de matemática ou química, abrangem também o conteúdo de física. Outros ainda apresentam o conteúdo didático de forma interessante e pertinente à nossa pesquisa; ou seja, nem todos os trabalhos analisados são referentes ao ensino de física.

2.3.1 Bibliografia de consulta para professores

Uma breve história do jogo GO: das suas origens ao século XXI.

Nesta dissertação de mestrado, Silva (2011), faz uma pesquisa sobre a importância dos jogos no mundo atual não somente como diversão, mas também sua importância para o mercado financeiro. Entre esses jogos ele descreve o jogo Go, criado na China e depois difundido no

Japão e Coreia, antes de chegar, finalmente, ao Brasil. O artigo tem como principal função, justificar o jogo como tema gerador de conhecimento.

A história dos jogos e a constituição da cultura lúdica

Neste artigo Alves (2003), faz uma revisão de literatura sobre a história dos jogos e brincadeiras tradicionais, fazendo considerações sobre a importância dos jogos no desenvolvimento cognitivo da criança. Ao longo do texto busca-se relacionar a história dos jogos com o conceito de lúdico, dando destaque em sua revisão para autores como, Elkonin, Huizinga e Kishimoto principalmente. Em seu artigo Alves (2003) ainda destaca a importância da cultura da brincadeira e dos jogos na formação do povo brasileiro, que é formada por diferentes contribuições étnicas e culturais.

A utilização de jogos, animações e simuladores computadorizados como uma nova estratégia didática na construção do conhecimento.

O artigo escrito por Silva (2010) relata uma série de observações de sala de aula e desta forma propõe uma discussão sobre a importância dos jogos, animações e simuladores computadorizados, como uma nova estratégia didática, que pode ser utilizada pelo docente com o objetivo de facilitar e instigar o processo de ensino e aprendizagem. Neste artigo, a autora relata as dificuldades apresentadas por professores da rede pública devido à falta de estrutura e os benefícios da inclusão dos sistemas digitais nas metodologias de ensino, como tornar as aulas mais dinâmicas, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Jogos no ensino da matemática

Nesta dissertação de mestrado, Mota (2009) realiza um estudo relacionado com a utilização do jogo no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Neste trabalho ela define o significado do termo jogo e os diversos tipos de jogos existentes, utilizados no ensino em geral e a importância deste recurso metodológico nas aulas de Matemática. Mota (2009) apresenta nesta dissertação alguns jogos, e as suas respectivas potencialidades didático-pedagógicas, para serem usados dentro e fora da sala de aula. Além disto, Mota (2009) realiza uma pesquisa com alguns professores do ensino básico com o intuito de verificar se eles usam o jogo para ensinar ou consolidar conceitos matemáticos. Mota (2009) ainda faz uma relação de vários jogos como: quadrado mágico, sudoku e jogo de cartas com quadriláteros, fazendo um pequeno resumo sobre as regras de cada jogo e dando exemplos de aplicação em sala de aula.

O jogo como estímulo para o desenvolvimento da criança na educação infantil.

A monografia escrita por Pacagnam (2012) apresenta uma pesquisa sobre o uso de jogos na educação infantil. Para isto, o autor faz uma revisão bibliográfica de trabalhos relacionados a jogos e seus conceitos, além de um resumo sobre a história dos jogos, onde são mencionados fatos sobre a origem dos jogos e a sua importância para a humanidade. Pacagnam relaciona os jogos com as teorias de Vigotski e Piaget e outros teóricos da educação. Sua monografia relata ainda o uso prático de jogos na educação infantil.

Uma leitura de Vigotski sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil.

Rolim et al. (2008) desenvolveram uma investigação de questões presentes no ato de brincar da criança, atividade considerada importante para o desenvolvimento infantil. Seus estudos focaram em análises que levavam em consideração conceitos desenvolvidos por Vigotski, percorrendo suas principais contribuições sobre o tema. O estudo teve como objetivo analisar a relação do lúdico com o desenvolvimento e a aprendizagem, através de uma pesquisa bibliográfica. Como resultado, os pesquisadores mostraram que o ato de brincar é imprescindível para o desenvolvimento infantil e fundamental para a aprendizagem por meio de avanços sociais e cognitivos mediados pelo brinquedo.

A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor.

Neste artigo escrito por Ferreira e Carvalho (2004) para a Revista Brasileira de Ensino de Física, os autores fazem uma análise e um processo reflexivo sobre a trajetória do desenvolvimento dos jogos e sua relação com a Física em diferentes momentos da história. Neste artigo, foram identificadas duas fases: a primeira consistiu em uma busca para tornar o ensino de física prazeroso; a segunda materializou-se em resposta a uma indagação, sobre quais elementos da avaliação formativa poderiam ser trabalhados no jogo.

O Brinquedo na Educação: Considerações Históricas.

Neste artigo, Kishimoto (1995) relata a história dos jogos no ocidente a partir da história dos brinquedos na França. A autora começa falando dos jogos na Grécia e Roma antiga e como já era usado para a educação. A autora ainda descreve o desenvolvimento histórico dos jogos até chegar ao século XX, quando, devido às contribuições de Piaget e Vigotski, eles começaram a ganhar destaque na educação. Kishimoto também descreve nesse trabalho os altos e baixos do uso do jogo como método pedagógico.

Homo Ludens

Huizinga (2000) escreveu *Homo Ludens*. Neste livro o autor trata o jogo como uma criação cultural. Desta forma, Huizinga relaciona a vida da criança, onde realidade e sonhos se misturam, com o jogo. Para ele, o jogo é uma possibilidade da criança obter descobertas e viver o mundo adulto através do lúdico. Em seu livro, Huizinga afirma que o jogo é essencial para civilização, tendo sido criado antes da cultura e desta forma, importantíssimo para o desenvolvimento do homem, de tal forma que o jogo possibilita o exercício da criatividade humana.

Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?

Moratori (2003) descreve a importância da utilização de recursos informatizados, com o objetivo de potencializar o desenvolvimento das competências e ainda faz uma explanação sobre a aplicação dos jogos educativos com o auxílio de tecnologias computacionais. Morati (2003), ainda descreve os vários tipos de jogos existentes e suas vantagens e desvantagens da utilização em sala de aula, faz um levantamento sobre os jogos educacionais existentes e por fim um relato sobre o uso de jogos educacionais em sala de aula.

O jogo e a educação infantil

Kishimoto (1994), inicia o seu artigo falando sobre as diferentes formas de jogos, com a intenção de nos informar da dificuldade de definir a palavra jogo. Ele também faz uma relação entre o ato de brincar do ser humano e do animal, ou seja, brincar é instintivo para o ser humano, onde este aprende e desenvolve o convívio social. Kishimoto, ainda define a diferença entre jogo e brinquedo; segundo esta, o brinquedo é um jogo sem regras, enquanto o jogo tem regras. O jogo tem sua importância relacionada ao convívio social.

O lúdico na educação infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar

O artigo de Dallabona e Mendes (2004), descreve a importância do uso de jogos, brinquedos e brincadeiras na vida da criança, pois estão presentes na humanidade desde o seu início. Este artigo, trata do resgate do lúdico como processo educativo, demonstrando que ao se trabalhar ludicamente não se está abandonando a seriedade e a importância dos conteúdos a serem apresentados à criança, pois as atividades lúdicas são indispensáveis para o seu desenvolvimento sadio e para a apreensão dos conhecimentos, uma vez que possibilitam o desenvolvimento da percepção, da imaginação, da fantasia e dos sentimentos. Ainda segundo os autores, por meio das atividades lúdicas, a criança comunica-se consigo mesma e com o

mundo, aceita a existência dos outros, estabelece relações sociais, constrói conhecimentos, desenvolvendo-se integralmente.

Softwares Educacionais para o Ensino de Física, Química e Biologia

O artigo escrito por de Paula et al. (2014) apresenta um trabalho onde se investiga a disponibilidade de softwares online para o ensino de Química, Física e Biologia. Segundo os autores, a pesquisa foi realizada por meio da Internet em três portais educacionais previamente escolhidos: o Ciência à Mão da USP, o Phet da Universidade do Colorado e o Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC. Os resultados da pesquisa mostram uma grande concentração de softwares na área de ensino de Física, os quais apresentam conteúdos diversos da área de conhecimento e se concentram mais em conteúdos do Ensino Médio. Os autores fizeram uma análise de um software de cada área, relatando os resultados obtidos com alunos em sala de aula.

2.3.2 Propostas didáticas com possibilidades de aplicação em sala de aula

Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física

Nesta dissertação de mestrado, Lima (2011), propõe a utilização do jogo Ludo como ferramenta pedagógica para apresentação de conceitos de cinemática a alunos do 9^o ano do ensino fundamental e do 1^o ano do ensino médio. Segundo o autor, o jogo permite o “monitoramento” das grandezas, posição, velocidade e deslocamento de objetos do jogo que “simulam” um movimento uniforme ou um movimento uniformemente variado sobre o tabuleiro. Ainda segundo Lima (2011), o jogo é composto por um tabuleiro para dois ou quatro jogadores, no qual, eles têm que percorrer uma trilha com os seus quatro peões, desde o início até o final da trilha, segundo o lançamento repetido de um ou mais dados; durante o jogo os alunos coletam dados relevantes para a descrição das partidas, organizam esses dados em tabelas que mais tarde são utilizadas para a construção de gráficos associados a descrição do movimento dos peões sobre o tabuleiro. Para o autor, os jogos ajudam aos discentes a desenvolver habilidades relacionadas à geometria com o planejamento e a montagem de sólidos geométricos, construir e interpretar gráficos e escrever equações que representam a relação entre duas ou mais grandezas.

O uso do jogo no ensino de física com foco nas competências e habilidades exigidas pelo novo ENEM.

Nesta dissertação de mestrado, Silva (2012) apresenta uma proposta para o ensino de óptica através de um jogo didático, criado com o objetivo de relacionar o conteúdo programático a novas competências e habilidades do novo ENEM. Além deste jogo, o autor faz uso de cerca de vinte atividades e, em cada uma, o autor faz uma relação com determinada habilidade do ENEM. Silva (2012) faz ainda, uma análise de vários exames como: Prova Brasil e Pisa, e comenta sobre suas características.

A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem

O artigo escrito por Campos et al. (2003), faz referência ao uso de materiais didáticos como ferramentas para os processos de ensino e aprendizagem, sendo que os autores consideram o jogo didático como um importante auxiliar em tais processos. Assim, a proposta desenvolvida pelos pesquisadores teve por objetivo elaborar jogos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem do conteúdo de Genética e da Evolução dos Vertebrados. No artigo, eles relatam que um protótipo de cada jogo foi confeccionado e avaliado por alunos e professores e que a maioria dos alunos entrevistados respondeu que o jogo os auxiliou no processo de aprendizagem.

Brincar para construir o conhecimento: jogo e cinemática.

O artigo escrito por Lima e Soares (2010), descreve a utilização de jogos como instrumento pedagógico no ensino das ciências. Neste jogo é apresentada uma estratégia envolvendo cinemática, que pode ser empregada pelos professores para atrair os seus alunos para o aprendizado. Segundo os autores, a construção do tabuleiro é muito simples, basta construir uma trilha e dividi-la em aproximadamente 200 casas com curvas para ser possível discutir o fator vetorial da velocidade e aceleração centrípeta, o jogo ainda usa dados e pinos que se movem na trilha.

Na “pele” de Sherlock Holmes: em busca de um ensino de química mais investigativo e desafiador.

Francisco (2017) usa o jogo para discutir novas perspectivas teórico-metodológicas no ensino de ciências. Esta pesquisa apresenta uma proposta que envolve o uso de casos investigativos (CI) em uma vertente lúdica, com uma adaptação do jogo Scotland Yard, como

uma alternativa para ensinar química. Nesse intuito, o autor traz uma breve revisão tanto sobre o papel dos jogos quanto dos casos investigativos no ensino de ciências, a fim de possibilitar uma reflexão teórica sobre as características e o que vem sendo feito a respeito de cada instrumento. Por fim, é proposta uma discussão de como é possível promover um ensino de químico mais investigativo e desafiador através do jogo Scotland Yard Químico e suas características.

Elaboração de jogos didáticos no PIBID em dupla perspectiva: formação docente e ensino de Física

Neste artigo Ferreira et al (2011), fazem uma reflexão sobre o uso de jogos e sua relevância para o ensino de Física nas escolas conveniadas ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e se são potencialmente indicados para abordar conteúdos de Física de maneira dinâmica e diferenciada.

Segundo os autores, a elaboração desses jogos é uma atividade significativa para a formação dos futuros professores, por envolverem processos como: discussão de textos relacionados ao papel do lúdico no ensino, preparação inicial para uma reflexão sobre o desenvolvimento desses materiais pelo próprio grupo, além de refletir sobre os aspectos significativos para a formação docente.

Ferreira et al. (2011) relatam ainda, que estes materiais compostos por jogos de tabuleiros, baralho e ludo, foram desenvolvidos por bolsistas do PIBID-Física da UFRN. No artigo ainda são enumerados vários jogos com possibilidades de uso em sala de aula como: Ludo físico (jogo de tabuleiro que tem como objetivo ensinar cinemática através de trilhas e dados) e Baralho da física (onde vários tópicos da física são estudados como leis de Newton, energia, calor), entre outros jogos.

Construção e aplicação de um jogo de tabuleiro para o ensino de física

Favaretto (2017) desenvolveu um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos físicos relacionados ao cotidiano dos estudantes, no qual retrata a importância do emprego do lúdico para melhorar a aprendizagem dos alunos e da exploração da habilidade de argumentação, que não seria normalmente contemplada em uma aula tradicional. Nesta dissertação, o autor faz uma revisão dos estudos relacionados ao desenvolvimento da aprendizagem ao longo da história até os dias atuais, explorando o lúdico através da aprendizagem. O jogo desenvolvido por ele permite discutir conceitos importantes relacionados à energia em vários lugares como: casa, parque, centro esportivo, entre outros lugares. Favaretto (2017) aproveita a contextualização

nestes lugares para debater conceitos vários conceitos físicos. O autor ainda detalha a aplicação do jogo em sala de aula e os resultados alcançados.

Os jogos de bolinhas de gude como instrumentos para o ensino de física no ensino fundamental

Cruz et al. (2014) relatam neste trabalho uma atividade realizada com turmas do nono ano, que consistiu em uma discussão de conceitos físicos inerentes ao movimento a partir de um jogo com bolinhas de gude, que possibilitou aos estudantes relacionarem o conteúdo à prática. Os autores descrevem os processos de desenvolvimento do trabalho, que foi realizado em quatro etapas: a primeira era composta por aulas expositivas; na segunda etapa, foi passado para os discentes a história das bolinhas de gude; na terceira, foram passadas as regras do jogo e ocorreu o jogo; na quarta etapa, os alunos voltaram para a sala de aula e por meio dos dados obtidos construíram gráficos sobre o movimento das bolinhas de gude.

Jogos didáticos no ensino de física: um exemplo na termodinâmica

Analisando os problemas enfrentados atualmente no ensino de Física, Rahal (2009) busca ferramentas alternativas para contribuir com a melhoria do ensino-aprendizagem e os jogos didáticos foram a opção escolhida devido ao seu potencial nesse processo. O trabalho desenvolvido teve por objetivos elaborar, confeccionar e avaliar um jogo didático direcionado a compreensão e aprendizagem do conteúdo de Termodinâmica. Segundo Rahal (2009), o jogo foi elaborado a partir de contribuições já apontadas na literatura no que se refere a jogos didáticos e livros didáticos utilizados no ensino médio de Física. O jogo consiste em um tabuleiro ilustrado com figuras e com uma trilha, um baralho (20 cartas) contendo questões sobre o assunto, dados e peças de plástico. Segundo o autor, o jogo pode ser jogado por equipes de 4 à 6 jogadores, de acordo com as necessidades, com duração de aproximadamente 1h 40min. Ainda segundo o autor, os resultados mostraram que a atividade foi aprovada tanto pelos alunos quanto pelo professor.

Jogos e atividades lúdicas: uma contribuição no processo ensino-aprendizagem

Kolodzieiski (2010) desenvolve este trabalho com a finalidade de relatar a experiência com o uso de jogos e atividades lúdicas, como uma contribuição no processo ensino-aprendizagem da matemática, com alunos do ensino fundamental. A experiência desenvolvida nesta proposta de trabalho tem por finalidade, segundo a autora, atingir uma aprendizagem significativa explorando a matemática, seus conceitos e os jogos. Para tanto, os alunos foram

reunidos em equipes de quatro a seis participantes, utilizando-se dois baralhos para cada grupo e seis cartas para cada jogador. O jogo, que consistiu no “pife da tabuada”, apresentado na Revista Nova Escola por Deborah Trevisan, foi aplicado em sala de aula por Kolodzieiski e propõe desafiar o aluno. Pretende-se que o estudante aprenda a tabuada pela combinação das cartas e pela construção de estratégias, de modo que se possa atingir o resultado da tabuada de diferentes maneiras, através de diferentes sequências e utilizando-se das propriedades da multiplicação. Desta forma, a aplicação do jogo favorece a maior compreensão dos elementos e das propriedades dos números e das operações matemáticas.

Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física

Pereira et al. (2009) procuram, neste trabalho, compreender a situação atual do ensino de Física e sua relação com os jogos educativos, no intuito de desenvolver um jogo de tabuleiro. Os autores defendem que o jogo é uma importante e poderosa ferramenta de aprendizagem, capaz de apresentar um grande potencial de aprendizado e desta forma despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos através de um ambiente lúdico. Assim, foi desenvolvido o jogo “Conhecendo a Física” que se trata de um jogo de tabuleiro de perguntas e respostas, onde os jogadores devem percorrer as casas de um circuito fechado, cumprindo determinações que algumas casas espalhadas pelo tabuleiro exigem. Vence o jogo, o jogador que primeiro completar o circuito. O conteúdo das perguntas é relativo a toda a Física, que tradicionalmente é abordada nos currículos do Ensino Médio, ou seja: Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Hidrostática, Ondulatória e Eletromagnetismo. Quase todas as perguntas foram extraídas da coleção de livros do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREEF) e algumas questões extraídas da coleção de livros de Física do Ensino Médio do Alberto Gaspar.

O lúdico através de jogos para aprender e ensinar física

Azzolin et al (2012) fazem um relato que tem como objetivo descrever o trabalho sobre Ensino de Física para estudantes de nível médio, utilizando o método lúdico para motivar o aprendizado. O trabalho desenvolvido foi aplicado a duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio e trata-se de um jogo de tabuleiro, que tem como título: “*Explorando o Lúdico no Ensino Médio: A competitividade como Motivação ao Aprendizado de Física*”. Este jogo utiliza perguntas e respostas referentes ao conteúdo de Física trabalhado em aula e é jogado com grupos de cinco pessoas, sendo que um dos alunos atua como juiz. O juiz é escolhido pelos integrantes de cada grupo e após a escolha do juiz, os competidores decidem qual deles será o primeiro jogador. Neste jogo, o juiz de cada grupo é orientado sobre o objetivo e regras do jogo,

através de um *folder* descritivo com as regras de como partir de uma casa e atingir a outra, acumulando pontuação. O juiz também é responsável por responder a pergunta para legitimar a jogada e em caso de concorrência por uma casa o adversário retrocede quatro casas no mesmo nível. O jogo termina quando um dos jogadores atinge o extremo do tabuleiro.

Ensinando e aprendendo física através de jogos: experiências vivenciadas pelo PIBID

Neste trabalho, Santos et al. (2015), apresentam um relato de experiências vivenciadas pelos alunos bolsistas do PIBID. Trata-se de um jogo de tabuleiro confeccionado pela equipe PIBID como proposta diferenciada no Ensino de Física, utilizando perguntas e respostas referentes ao conteúdo trabalhado em sala de aula. O primeiro passo para montar o jogo foi a elaboração das perguntas, seguida da construção do tabuleiro e das cartas, com uso de cartolina branca, cartolina colorida, papel cartão e canetinhas preta e vermelha. Para aplicação, a turma foi dividida em equipes e regras foram passadas viabilizando o jogo.

2.3.3 Jogos eletrônicos ou simuladores

O Grande Inventor

Almeida (2016) criou o jogo chamado “O Grande Inventor”. Este é um jogo para Windows, com a finalidade de servir como pré-instrução para os conceitos fundamentais da Relatividade. Esse jogo é constituído de quatro cenas, sendo que a primeira é introdutória e as demais abordam os seguintes temas: a aplicação técnica para fins econômicos; a aplicação técnica para fins bélicos; a pesquisa pura com a finalidade em si mesma, baseada no esforço e na curiosidade inerente a cada cientista para compreender o funcionamento do Universo. Almeida (2016) relata que a trama se desenrola em um mundo fictício, onde se localiza o Reino de Lindomar com diferentes personagens. O jogo tem como principal objetivo o ensino da Relatividade e sua narrativa é inspirada em situações históricas reais. Sua natureza é regida pelas mesmas leis que a natureza do mundo real, sendo que o planeta fictício do jogo possui as mesmas características astronômicas do planeta Terra. Segundo o autor, ao final da atividade o professor poderá solicitar ao estudante que lhe envie o arquivo de registro, contendo uma descrição detalhada das respostas dadas pelo aluno durante as avaliações feitas pelo jogo.

Energydownnow: aprendendo física através de um jogo para controle de consumo elétrico

Melo et al. (2013) apresentam o projeto EnergyDownNow, que consiste no desenvolvimento de um jogo lúdico e interativo para o ensino da Física, mais precisamente de tópicos de Eletricidade. A interação entre os usuários e o jogo se dá através de cenários em que o objetivo do jogador será o de reduzir o consumo elétrico de uma residência sem afetar o conforto dos moradores. Neste artigo, os autores descrevem os diversos cenários de interação, os quais podem ser vistos como níveis de dificuldades ofertados aos jogadores. Cada cenário representa uma residência com um conjunto de aparelhos eletroeletrônicos, e uma meta de consumo a ser atingida. O jogo é baseado em turnos, que representam o período de um mês. Assim, a cada turno o programa calcula o consumo energético do cenário (residência) e verifica se a meta foi atingida ou não. Para ganhar os jogadores poderão executar duas ações: alterar o tempo de funcionamento de um aparelho ou realizar a sua troca por um mais econômico.

Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica

Hecker et al. (2007) relatam neste artigo o desenvolvimento e a aplicação de um CD-ROM de óptica para o ensino médio. Segundo os autores este CD-ROM cobre todos os conteúdos usualmente vistos nessa disciplina. O material contém textos didáticos escritos em linguagem HTML, setenta e sete animações e sessenta e quatro imagens geradas pelos autores, assim como treze simuladores (Java Applets) disponíveis na internet. Os autores ainda comentam a aplicação e a recepção do material por quarenta alunos de duas turmas de terceira série do ensino médio.

2.3.4 Análise do material

Ao final da pesquisa foi possível perceber que a grande parte dos trabalhos encontrados em revistas, artigos e simpósios são artigos teóricos, com a intenção de apresentar ao professor e pesquisadores resultados de pesquisa, sendo uma fonte de conhecimento, além de chamar a atenção do professor para a importância do uso de materiais lúdicos em sala de aula. A grande parte apresenta uma linguagem clara e as referências são fáceis de encontrar.

No que se refere aos trabalhos com possibilidade de uso em sala de aula, nota-se que alguns trabalhos eram de difícil compreensão sobre a maneira de jogar e a forma de construção dos gráficos. Em alguns textos, o resumo não descrevia claramente o conteúdo do trabalho, o

que tornava mais difícil a pesquisa. A grande maioria destes trabalhos são encontrados em anais de simpósios e normalmente os jogos propostos são de fácil confecção.

Já os trabalhos que envolvem jogos eletroeletrônicos no que se refere a parte educacional existem poucos trabalhos, e a grande maioria dos que existem não são feitos por pessoas ligadas a educação, mas a área de Tecnologia da Informação (TI).

Desta forma, esta revisão bibliográfica possibilitou analisar muitos artigos e dissertações, tanto no que se refere à parte teórica, como também a parte prática da sala de aula, o que nos permitiu desenvolver uma visão crítica sobre nosso trabalho, com base em trabalhos anteriores.

Esta revisão bibliográfica teve como objetivo conhecer as propostas desenvolvidas até o momento sobre o uso de jogos em sala de aula, entre as propostas analisadas podemos observar métodos de aplicação, análise do uso do jogo, vantagens e desvantagens, ou seja, métodos de aplicação e características, que permitiram prevenir erros tanto no desenvolvimento do jogo como em sua aplicação antes de levarmos o produto para sala de aula. Desta forma, a análise bibliográfica para nosso trabalho nos fez ganharmos tempo em relação à produção da dissertação e desenvolvimento do produto.

Capítulo 3

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PREPARAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

3.1 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A SALA DE AULA

Muitas vezes quando estamos assistindo televisão ou ouvindo rádio não nos preocupamos em pensar como as coisas funcionam ou o esforço feito por muitas pessoas para desenvolver este eletrodoméstico que possuímos em casa. Com a física acontece algo semelhante em relação aos conteúdos expressos na forma de equações, experimentos ou conceitos.

Hoje, alguns alunos e professores usam todos estes conceitos sem se perguntar como esse conhecimento foi construído. Poucas vezes os docentes se preocupam, ao deduzir uma equação, em entender como o conceito foi construído durante a história, mesmo o assunto fazendo parte da proposta de vários cursos de licenciatura, como relata Martins (2007):

Vários cursos de licenciatura das áreas científicas, nos últimos anos, têm contemplado essa questão, seja por intermédio de uma disciplina específica que trate do conteúdo histórico e filosófico, seja de um modo mais “disperso”, em que esses elementos encontram-se presentes nos róis de conteúdos de outras disciplinas, em seminários etc. Dessa forma, espera-se dar conta, minimamente, dessa necessidade formativa dos professores, com reflexo em suas práticas. (MARTINS, 2007, p. 115).

Entretanto, esta aproximação, entre a História da Ciência e o ensino relatada por Martins (2007) ocorre a pouco tempo.

A preocupação de como o ensino de ciência estava dissociado da História da Ciência é antiga, mas ganhou grande destaque a partir do ano de 1986, segundo Matthews (1992, p.164), “em 1986, foi publicado um ensaio intitulado Ensino e filosofia da ciência: vinte e cinco anos de avanços mutuamente excludentes, por Duschl”. Esse artigo relata a dissociação entre a História da Ciência e o ensino em sala de aula.

Segundo Matthews (1992).

Tal estudo consistia de um relato de como o ensino de ciências desenvolveu-se completamente dissociado da história e da filosofia da ciência. Nos últimos cinco anos, entretanto, houve uma reaproximação significativa entre esses campos. Tanto a teoria como, particularmente, a prática do ensino de ciências estão sendo enriquecidas pelas informações colhidas da história e da filosofia da ciência. (MATTHEWS, 1992, p.164).

De acordo com Matthews, esta reaproximação ocorre graças ao enriquecimento proporcionado pelas informações colhidas da História e da Filosofia da Ciência e devido à crise do ensino contemporâneo de ciências, que causa evasão de alunos e professores das salas de aula, além de elevados índices de analfabetismo em ciências.

Matthews (1992) ainda comenta que vários países constataram esse fracasso no setor educacional, entre eles os Estados Unidos, onde a Fundação Nacional Americana de Ciências constatou nos programas dos cursos de graduação a baixa qualidade para atender as necessidades nacionais. Outros países chegaram às mesmas conclusões, o que provocou a mudança do currículo escolar não só nos Estados Unidos, mas também na Inglaterra e País de Gales, entre outros. Desta forma, existe um incentivo cada vez maior para que a História da Ciência faça parte das metodologias usadas pelo professor em sala de aula.

A partir do momento que o professor não leva os conhecimentos obtidos com a História da Ciência para o ambiente escolar, o conhecimento existente sobre o caminho necessário para a construção e elaboração de cada equação, conceito e experimento é deixado de lado. O conteúdo é recebido e transmitido como pronto e absoluto, como se “surgisse do nada”.

Esta preocupação com a qualidade de ensino e a falta de relação entre o conteúdo de Ciências e a História da Ciência. Chegou ao Brasil, na década de noventa; entre os anos de 1995 e 1997 foram criados o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), que explicitam a maneira pela qual deveriam ser transmitidos os conteúdos relativos à disciplina de Física:

Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. (PCNEM, 1997, p.22).

Desta forma, já faz mais de 20 anos que os PCN foram elaborados e até hoje o conteúdo de Física é ensinado fazendo-se pouca ou quase nenhuma referência à História da Ciência, apesar das várias qualidades que podemos encontrar enumeradas por alguns pesquisadores como Matthews (1995):

(1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência -a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. (MATTHEWS, 1995, p.172).

No Brasil também existe um pensamento favorável ao uso da História da Ciência como apresenta Martins (2007) em seu artigo onde enumera além destas qualidades, outras como:

1. Mostra o desenvolvimento histórico da ciência, como ela realmente evoluiu, como ela é feita. 2. Ajuda a entender melhor os conteúdos, a origem dos conceitos; facilita o aprendizado das leis, princípios e conceitos. 3. Dá sentido ao conhecimento, contextualiza-o. 4. Ajuda a despertar a curiosidade dos alunos e o seu interesse pela ciência; é interessante; torna o ensino mais prazeroso. 5. Contribui para desmistificar a ciência, mostrando erros dos grandes pensadores; contribui para uma “visão crítica”. 6. Mostra a importância da ciência na sociedade; faz parte da cultura. 7. Ajuda a mostrar semelhanças entre as ideias históricas e as concepções (alternativas) dos alunos. 8. Contribui para a interdisciplinaridade. (MARTINS, 2007, p. 120).

Na ótica de Martins (2007), os argumentos usados em defesa do uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) em sala de aula são compartilhados por vários autores dentre eles: Zanetic (1990); Gil Pérez (1993); Matthews (1994); Vannucchi (1996); Peduzzi (2001); El-Hani (2006). Frente aos argumentos citados por Martins(2007) é possível perceber a contribuição que a História da Ciência pode dar ao ensino de Física, pois é capaz de atribuir sentido a várias indagações que os alunos apresentam em sala de aula, como os motivos de se estudar determinado assunto, ou como ele chegou nesta fórmula ou conceito, fazendo com que os conteúdos de Física fiquem mais próximos dos discentes.

3.1.1 Por que não se usa História da Ciência em sala de aula?

Pelo fato da HFC apresentar várias qualidades que são defendidas por diversos autores tanto no Brasil como no exterior, desenvolveu-se muitos trabalhos sobre a HFC no mundo acadêmico, também um documento oficial conhecido como Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) aconselhando o uso da HFC. Segundo Brasil (1998, p.22): “é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas”. Ou seja, o ensino ganhou grande importância como é relatado por Martins (2007).

Ao longo das últimas décadas, a pesquisa em ensino de ciências tem evidenciado a relevância do papel desempenhado pela HFC no ensino e aprendizagem das ciências. Há um número grande de artigos publicados em revistas especializadas da área que, nos eventos e congressos, destina espaços específicos para essa temática. (MARTINS, 2007, p.114).

Entretanto, como citado anteriormente, dificilmente encontram-se professores que fazem uso da História da Ciência de uma forma rotineira, ou seja, fazendo parte de sua estratégia didática. Desta forma, alguns autores como, Zanetic (1990); Gil Pérez (1993); Matthews (1994); Vannucchi (1996); Peduzzi (2001); El-Hani (2006), com base nesta informação, desenvolveram trabalhos com o objetivo de incentivar o uso da História da Ciência em sala de aula, “apesar de alguns problemas; serem conhecidos por pesquisadores da área, como a falta de material pedagógico adequado, assim como as dificuldades de leitura e interpretação de texto por parte dos alunos”, conforme relata Martins (2007).

Martins (2007) enumera alguns obstáculos ao uso da HFC nas aulas:

1. A falta de material didático adequado; a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes.
2. O currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; os conteúdos exigidos pelas escolas.
3. O pouco tempo disponível para isso.
4. Vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino “tradicional”.
5. A formação dos professores; a falta de preparo do professor.
6. O pouco interesse dos alunos.
7. O planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona”.
8. A falta de interesse ou vontade do professor.
9. O pouco hábito de leitura dos alunos; a dificuldade dos textos.
10. A falta de interdisciplinaridade.
11. Custo dos livros. (MARTINS, 2007, p.121).

Existem alguns itens nesta pesquisa de Martins (2007) que merecem reflexão, como: *o currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; os conteúdos exigidos pelas escolas*. Este é essencial para se entender o não uso da História da Ciência em sala de aula. Apesar de existir um importante trabalho na academia no sentido de valorizar a ciência e seu uso em sala de aula, o mesmo não ocorre em muitas escolas, cujo principal objetivo é promover seus alunos a alguma faculdade. Essa lógica é alimentada pelo conteúdo cobrado nos vestibulares, que normalmente é enorme e pouco se relaciona com a História da Ciência, deixando o professor amarrado a livros e apostilas que precisam ser finalizados, impossibilitando o uso da História da Ciência em sala de aula.

O segundo item já é justificativa suficiente para o terceiro item: *o pouco tempo disponível para isso*, devido à pressão das escolas sobre os professores para terminar todo o conteúdo programado.

O mesmo item é responsável também pelo quarto e sexto itens: *Vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino “tradicional”; O pouco interesse dos alunos*. Os discentes, pais e as próprias escolas enxergam somente o ensino “tradicional” como eficiente, por entenderem que esta é a melhor maneira de ingressar em uma universidade, opinião estimulada inclusive pela propaganda apresentada nos meios de comunicação, com ênfase no número de alunos aprovados.

Enquanto alguns itens estão relacionados ao sistema de ensino voltado para o vestibular, pode-se dizer que os itens 7. *O planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona”; 8. A falta de interesse ou vontade do professor e 10. A falta de interdisciplinaridade* estão relacionados diretamente ao item 5. *A formação dos professores e a falta de preparo do professor*. Quadro este que se mantém presente nas salas de aula, mesmo com o grande número de cursos de graduação que propõem o uso da História da Ciência, como constatado por Martins (2007).

Segundo Martins (2007, p.122), “esta filosofia está errada pois a HFC *pode ser pensada tanto como conteúdo (em si) das disciplinas científicas, quanto como estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos, modelos e teorias*”. Ao analisar este trecho escrito por Martins, e relacionar com a própria pesquisa feita por Martins, notamos que o professor entrevistado, considera a HFC, como apenas mais um conteúdo a ser ensinado, sendo que, esse conteúdo não será cobrado no vestibular de uma forma direta.

Torna-se, portanto, somente um trabalho inútil já que este não é o seu objetivo. Entretanto, este professor que oferece este tipo de resposta, não observou, que a HFC pode ser

usado entre outras coisas como uma estratégia didática facilitadora. Logo, segundo Martins (2007):

...a simples consideração de elementos históricos e filosóficos na formação inicial de professores das áreas científicas – ainda que feita com qualidade – não garante a inserção desses conhecimentos nas salas de aula do ensino básico, tampouco uma reflexão mais aprofundada, por parte dos professores, do papel da HFC para o campo da didática das ciências. (MARTINS, 2007, p.127).

Neste trecho, o autor deixa claro, que a simples inclusão do conteúdo HFC nos currículos dos cursos de licenciatura não é suficiente para resolver a deficiência na aplicação dessa estratégia em sala de aula.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO DE APRENDIZAGEM

Há muito tempo, existe uma preocupação em se entender a maneira como o ser humano pensa, aprende e desenvolve o seu pensamento. Esta preocupação deu origem a várias teorias da educação. Desta forma, torna-se de fundamental importância apresentar vários pontos de vista sobre teorias da aprendizagem, no intuito de justificar a escolha de Vigotski como a base teórica adequada a este trabalho.

Buscando na literatura o significado do termo teoria da aprendizagem, usaremos neste trabalho o termo usado por Moreira (2011, p.10), segundo o qual uma **teoria da aprendizagem** é uma *interpretação sistemática da área do conhecimento, usada para significar uma maneira particular de resolver problemas*. Desta forma ainda, segundo Moreira a teoria da aprendizagem representa um ponto de vista, sobre como abordar a aprendizagem.

A descrição de teoria da aprendizagem definida por Moreira é apenas uma das várias definições apresentadas por vários autores. Outra palavra que usaremos muito neste trabalho é aprendizagem. Esta palavra na educação têm várias definições como a usada por Tavares e Alarcão (1990), que **aprendizagem** é *aquisição de informação e habilidades capazes de provocar mudança de comportamento*.

Logo, para que ocorra uma mudança de comportamento é necessário que se use um método de ensino e uma teoria de aprendizagem.

3.2.1 Vigotski: justificando a escolha

Antes de iniciar a discussão sobre a importância da obra de Vigotski para este trabalho devemos fazer algumas considerações. Segundo Pereira e Lima (2014), ao se pesquisar a literatura, percebe-se que os trabalhos baseados na teoria de Vigotski começam a ter um aumento significativo a partir da década de 90.

Ainda segundo Pereira e Lima (2014), ao ler alguns destes artigos e depois compará-los com os trabalhos traduzidos, nota-se que existem grandes diferenças entre o que foi escrito por Vigotski e a interpretação dos autores nos artigos que foram lidos. Para Pereira e Lima (2014), uma possível explicação para isto é o fato de que as primeiras publicações sobre Vigotski que chegaram ao Brasil eram a tradução do inglês para o português, que no Brasil, o livro possui o nome de *Pensamento e Linguagem*. Deste livro segundo Pereira e Lima (2014), foram retiradas grande parte do conteúdo da obra original, devido à forte influência do marxismo nos trabalhos de Vigotski. Ainda segundo Pereira e Lima (2014). É graças a esta obra que, na língua portuguesa o nome Vygotsky é escrito com dois ípsilons.

Já no ano de 2001 foi traduzida a obra completa, com o nome de *A Construção do pensamento e da linguagem*. Neste livro, o nome Vigotski é escrito com dois (ís) e esta forma de escrever o nome do autor que adotaremos neste trabalho.

A obra de Vigotski é longa sendo impossível ser discutida integralmente nesta dissertação. Por este motivo trataremos de alguns conceitos como: *signos, desenvolvimento, percepção, mediação, interação social, internalização e zona de desenvolvimento proximal*, os quais consideramos os mais importantes para entendimento deste trabalho.

3.2.1.1 Signo

Um conceito que aparece muito nos livros é o signo. Vigotski define signo como:

A luz do que eu e meus colaboradores aprendemos sobre as funções da fala na reorganização da percepção e na criação de novas relações entre as funções psicológicas, realizamos em crianças um amplo estudo de outras formas de atividades que usam signos, em todas as suas manifestações concretas (desenho, escrita, leitura, o uso de sistemas de números, etc.). (VIGOTSKI, 1991, p.28).

Ou seja, o signo na definição de Vigotski é qualquer sistema de representação. Desta forma o produto educacional em certos momentos poderá se comportar como um signo, através

de suas imagens, escritas e números e todos os símbolos que normalmente acompanham os jogos.

3.2.1.2 Desenvolvimento

O conceito de *desenvolvimento* usado por Vigotski é diferente daquele usado por Piaget, que levava em consideração a evolução genética. Nestes termos, Vigotski considera o desenvolvimento cognitivo como próprio do indivíduo, como podemos observar na interpretação de Pereira e Junior:

Um exemplo disso é a nossa capacidade de multiplicar “de cabeça” algarismos simples como 3 e 4, por exemplo. Considere o caso de um professor que pergunta em sala de aula “quanto é três vezes quatro?” e ouve de um aluno a resposta “doze!”[...] Com base na observação, podemos apenas enumerar as características externas deste processo [...] Se voltarmos às origens deste processo e observarmos o modo como crianças pequenas passam a dominar a multiplicação (isto é, sua base dinâmica causal), presenciaremos o desenvolvimento de um método baseado no uso de signos. Inicialmente, a criança aprende a multiplicar formando conjuntos com igual número de elementos (por exemplo, três grupos de quadro blocos) para depois somar o número total de elementos. Mais tarde, a criança passa a utilizar a tabuada para obter o resultado de certas multiplicações. Em um estágio inicial deste processo, a criança só consegue fornecer o resultado correto de uma multiplicação mediante o uso da tabuada. Com o tempo, após um longo processo de repetição, estas operações se tornam mecanizadas. (PEREIRA e JUNIOR, 2014, p.530).

A análise do trecho, descrito em Pereira e Junior (2014) nos permite compreender que o desenvolvimento, na ótica de Vigotski, tem como função primordial levar uma pessoa a construir o cognitivo. O desenvolvimento cognitivo apresentado por Vigotski está presente em todo seu trabalho, entretanto, encontra-se detalhado no livro *A Formação Social da Mente*.

A Formação Social da Mente tem como referência os trabalhos da Gestalt sobre o desenvolvimento da inteligência. Nos trabalhos da Gestalt são estudados macacos para comparar com o desenvolvimento da inteligência das crianças. Apesar de Vigotski questionar algumas partes deste trabalho, ele usa este trabalho como base para seu livro, e faz o seguinte comentário:

Diferentemente dos macacos antropóides, que, segundo Kohler, são "os escravos do seu próprio campo de visão", as crianças adquirem independência em relação ao seu ambiente concreto imediato; elas deixam de agir em função do espaço imediato e evidente. Uma vez que as crianças aprendem a usar, efetivamente, a função planejadora de sua linguagem, o seu campo psicológico muda radicalmente. (VIGOTSKI, 1991, p.23).

Devemos entender através deste fragmento de texto que a linguagem, na visão de Vigotski, é essencial no desenvolvimento do cognitivo e é através dela que a criança planeja e executa suas ações. Esta linguagem descrita por Vigotski é chamada por ele de fala egocêntrica, a qual evolui na fase adulta como fala exterior e fala interior:

Tomando por base esses experimentos, eu e meus colaboradores desenvolvemos a hipótese de que a fala egocêntrica das crianças deve ser vista como uma forma de transição entre a fala exterior a interior. Funcionalmente, a fala egocêntrica é a base para a fala interior, enquanto que na sua forma externa está incluída na fala comunicativa. (VIGOTSKI, 1991, p.22).

Vigotski prossegue relatando a importância da linguagem para a criança solucionar problemas:

Diferentemente a criança que usa a fala divide sua atividade em duas partes consecutivas. Através da fala, ela planeja como solucionar o problema e então executa a solução elaborada através de uma atividade visível. A manipulação direta é substituída por um processo psicológico complexo através do qual a motivação interior e as intenções, postergadas no tempo, estimulam o seu próprio desenvolvimento e realização. Essa forma nova de estrutura psicológica não existe nos macacos antropóides, nem mesmo em formas rudimentares. (VIGOTSKI, 1991, p.22).

Vigotski deixa claro em sua teoria, que o cognitivo depende da linguagem e esta linguagem sofre uma evolução da fala egocêntrica para a fala interior e exterior, desta forma, apesar de seu trabalho ter sido desenvolvido com crianças, ele pode ser usado com adultos para entendermos a evolução cognitiva.

3.2.1.3 A percepção

Com relação ao desenvolvimento cognitivo, Vigotski considera que ele começa através da percepção, que faz parte do campo sensor da criança. Embora outros animais possuam a percepção, segundo Vigotski, a percepção humana se desenvolve de uma forma não contínua, e se torna superior à percepção dos animais mais próximos do ser humano.

No início da vida, devido às limitações da fala, a criança não é capaz de relatar todos os detalhes registrados por sua percepção, mas segundo Vigotski após um tempo:

Pelas palavras, as crianças isolam elementos individuais, superando, assim, a estrutura natural do campo sensorial e formando novos (introduzidos artificialmente e dinâmicos) centros estruturais. A criança começa a perceber o mundo não somente através dos olhos, mas também através da fala. Como resultado, o imediatismo da percepção "natural" é suplantado por um processo complexo de mediação; a fala como tal torna-se parte essencial do desenvolvimento cognitivo da criança. (VIGOTSKI, 1991, p.25).

Dentre os conceitos apresentados por Vigotski, a percepção é essencial para o desenvolvimento cognitivo. Em seu trabalho sobre percepção, Vigotski usa figuras com o objetivo de avaliar a percepção das crianças. Frente a este fato, o produto educacional desenvolvido — um jogo com muitas figuras, será usado como meio atrativo de tal forma que auxilie no desenvolvimento da percepção das crianças.

Vigotski faz uma descrição detalhada sobre o desenvolvimento da percepção. Entretanto, para este trabalho, saber que a percepção é essencial para o desenvolvimento cognitivo e saber que ela pode evoluir são as bases necessárias para a análise e interpretação dos resultados obtidos com a aplicação do jogo desenvolvido.

3.2.1.4 A mediação

Em seu livro, *A Formação Social da Mente*, mais especificamente na parte em que descreve o *Estudo do comportamento de escolha em crianças*, Vigotski descreve o seguinte experimento (VIGOTSKI, 1991): ele pediu a crianças de quatro a cinco anos de idade que pressionassem uma determinada tecla, assim que observassem uma determinada figura. Ou seja, cada tecla estava relacionada a uma figura. No momento em que a criança visse a figura deveria acionar a tecla correspondente. A princípio esta tarefa se mostrou deveras difícil para a criança. Em seguida, para facilitar a tarefa de seleção, ele marcou a tecla com o sinal correspondente e repetiu o processo, mostrando a figura e solicitando novamente a criança que pressionasse a tecla correspondente, porém, com a tecla marcada desta vez. Vigotski percebeu-se que este novo auxiliar facilitou a tarefa para crianças abaixo de cinco anos, e crianças acima de cinco anos começaram a resolver o problema sem dificuldade alguma. Isto ocorre, segundo ele, por quê:

A criança que anteriormente solucionava o problema impulsivamente, resolve, agora, através de uma conexão estabelecida internamente entre o estímulo e o signo auxiliar correspondente. O movimento, que era anteriormente a própria escolha, é usado agora somente para realizar a operação já preparada. O sistema de signos reestrutura a totalidade do processo psicológico, tornando a criança capaz de processar seu

movimento. Ela reconstrói o processo de escolha em bases totalmente novas. (VIGOTSKI, 1991, p.27).

É possível entender que o novo sistema facilita a resolução das atividades pelas crianças. Assim como no experimento mencionado, é intenção deste trabalho produzir um material educacional que facilite aos alunos desenvolverem as suas atividades e desta forma melhorar a sua memória e o conhecimento científico.

Em outro experimento, Vigotski (1991) descreve que pediu às crianças que participassem de um jogo, onde na primeira etapa deveriam responder um determinado número de questões referente a cor, sem usar determinadas palavras. Na segunda etapa foram usadas regras auxiliares, como por exemplo, a não possibilidade de repetição de respostas, na terceira etapa o jogo tinha as mesmas regras que a primeira, entretanto, foram fornecidos nove cartões coloridos como auxiliares para o jogo. Os resultados mostraram que, para as crianças em idade pré-escolar, o uso de cartão como mediador não ajudou, por elas não serem capazes de organizar os estímulos fornecidos pelos cartões, já com crianças maiores os cartões surtiram efeito. Segundo Vigotski:

A introdução dos cartões, como um sistema de estímulos externos auxiliares, aumentou consideravelmente a eficácia da atividade da criança. Nesse estágio predominam os signos externos. O estímulo auxiliar é um instrumento psicológico que age a partir do meio exterior. (VIGOTSKI, 1991, p. 33).

Quanto aos adultos, Vigotski relata que os resultados com cartão ou sem cartão eram semelhantes, neste caso o cartão não funcionou como mediador, segundo Vigotski devido ao fato desta fase da vida já ocorreu a *internalização*, dos signos externos.

As crianças em idade escolar necessitam transformar os signos externos em signos internos, o que no adulto já está internalizado. Segundo Vigotski (1991, p33) “*Essa série de tarefas aplicadas a pessoas de diferentes idades mostra como se desenvolvem as formas externas de comportamento mediado*”.

Com relação às suas pesquisas em relação a memória, Vigotski ainda fez o seguinte relato:

Se figuras sem significado são apresentadas como estímulos auxiliares à memorização, as crianças frequentemente se negam a fazer uso delas; não procuram estabelecer conexões entre a figura e a palavra que se espera que memorizem. Ao contrário, tentam transformar essas figuras em cópias diretas da palavra ser lembrada. Por exemplo, a figura (desenho), apresentada como um signo "evocativo" da palavra "balde", foi virada de cabeça para baixo, cumprindo a função de lembrá-las da palavra

somente quando a figura (desenho) realmente começava a assemelhar-se a um balde. Da mesma forma, a figura tornou-se o signo da palavra "banco" só quando foi virada de cabeça para baixo (desenho). Em todos esses casos, as crianças associaram as figuras às palavras estímulo modificando o significado do signo, ao invés de usar o elo de mediação oferecido pelo experimentador. A introdução dessas figuras sem significado estimulou as crianças a se engajarem numa atividade mnemônica mais ativa, ao invés de confiar nos elos já formados, mas também levou-as a tratar o signo como uma representação direta do objeto a ser lembrado. Quando isso não era possível, a criança negava-se a memorizar. (VIGOTSKI, 1991, p.35).

Este relato de Vigotski mostra que não é qualquer signo que podemos usar como mediador para a criança que já possui uma certa internalização, pois fica difícil substituir um símbolo já conhecido por outro que para ela não existe nenhum sentido.

Com relação ao ato de pensar, Vigotski faz a seguinte afirmação:

Entretanto, ao longo do desenvolvimento ocorre uma transformação, especialmente na adolescência. Pesquisas sobre a memória nessa idade mostraram que no final da infância as relações inter funcionais envolvendo a memória invertem sua direção. Para as crianças, pensar significa lembrar; no entanto, para o adolescente, lembrar significa pensar. Sua memória está tão "carregada de lógica" que o processo de lembrança está reduzido a estabelecer e encontrar relações lógicas; o reconhecer passa a consistir em descobrir aquele elemento que a tarefa exige que seja encontrado. (VIGOTSKI, 1991, p.37).

Se fizermos uma análise sobre o conceito mediação podemos dizer que a princípio Vigotski deduz que existem dois tipos de memórias: uma chamada *memória natural*, que seria uma memória no qual se lembra sem qualquer necessidade de ajuda simbólica, como por exemplo dirigir um carro. O outro tipo de memória é a chamada de *memória mediada*, no qual o sujeito necessita algum tipo de signo para lembrar, como por exemplo, amarrar uma linha no dedo para lembrar que tem que dar comida para o cachorro.

Durante o processo de evolução da memória mediada ela passa por processos que fazem com que no futuro a pessoa, seja capaz de lembrar sem a necessidade dos mediadores. Como no exemplo citado no início, quando a pessoa começa a dirigir, ao ler os códigos de trânsito, ela usa os símbolos com o objetivo de memorizar; quando começa a dirigir, fica constantemente, conversando consigo mesma, tenho que passar a quarta ou terceira marcha, não posso esquecer-me de dar seta. Neste momento está ocorrendo a fala interior descrita por Vigotski. Passado este momento a pessoa consegue dirigir sem "pensar" no que está fazendo. Neste momento ocorre o que Vigotski chama de internalização, que segundo Vigotski (1991, p.

40) “*Chamamos de internalização a reconstrução interna de uma operação externa*”, a qual ainda, segundo Vigotski:

a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. É de particular importância para o desenvolvimento dos processos mentais superiores a transformação da atividade que utiliza signos, cuja história e características são ilustradas pelo desenvolvimento da inteligência prática, da atenção voluntária e da memória. (VIGOTSKI, 1991, p.41).

As palavras de Vigotski vêm ao encontro do exemplo dado de como um processo externo se transforma em um processo interno. Sobre o mediador, na visão de Vigotski, é qualquer signo que possui a capacidade de facilitar a memorização.

Deve-se, desta maneira, ter-se em mente a verdadeira função deste produto educacional, que deve ser a de realizar a mediação, através de figuras, cartas e regras. Após determinado tempo de uso, espera-se que o discente seja capaz de atingir a internalização dos conceitos, que lhe serão apresentados no jogo.

3.2.1.5 A interação social

A interação social faz parte de toda a obra de Vigotski. É nela que o ser humano encontra suporte para ultrapassar os seus obstáculos e este fenômeno acontece desde a mais tenra idade, como nos mostra Vigotski em seu relato:

Diante de tal desafio, aumenta o uso emocional da linguagem pelas crianças, assim como aumentam seus esforços no sentido de atingir uma solução mais inteligente, menos automática. Elas procuram verbalmente um novo plano de ação, e a sua verbalização revela a conexão íntima entre a fala egocêntrica e a socializada. Isso é melhor notado quando o experimentador deixa a sala ou não responde aos apelos de ajuda das crianças. Uma vez impossibilitadas de se engajar numa fala social, as crianças, de imediato, envolvem-se na fala egocêntrica. (VIGOTSKI, 1991, p.22).

Segundo Vigotski, no início de um desafio a primeira ação da criança é pedir ajuda a uma pessoa, que na visão desta tem capacidade de auxiliar nesta dificuldade. Somente depois de ter certeza que não terá ajuda é que ela começa a pensar e articular uma solução. Vigotski comenta a importância da linguagem e da socialização:

O primeiro exemplo significativo dessa ligação entre essas duas funções da linguagem é o que ocorre quando as crianças descobrem que são incapazes de resolver um problema por si mesmas. Dirigem-se então a um adulto e, verbalmente, descrevem o método que, sozinhas, não foram capazes de colocar em ação. A maior mudança na capacidade das crianças para usar a linguagem como um instrumento para a solução de problemas acontece um pouco mais tarde no seu desenvolvimento, no momento em que a fala socializada (que foi previamente utilizada para dirigir-se a um adulto) é internalizada. (VIGOTSKI, 1991, p.22).

Para Vigotski, fala e desenvolvimento estão intimamente relacionadas, tanto que ele afirma que “*A história do processo de internalização da fala social é também a história da socialização do intelecto prático das crianças*”. Vigotski (1991, p. 22). Desta forma podemos entender que todos os processos estão ligados ao desenvolvimento. Assim sendo, a aprendizagem da criança se inicia antes da criança entrar na escola.

Esta aprendizagem pré-escolar, segundo Vigotski se dá através de conversas com adultos ou mesmo através de imitações. Este tipo de aprendizagem é conhecido como aprendizagem não sistematizada, ao contrário da aprendizagem que é passada na escola e chama-se sistematizada. Então, segundo Vigotski seria interessante iniciar a aprendizagem sistematizada a partir do nível que o aluno estaria no sistema não sistematizado. Em sua visão:

Um fato empiricamente estabelecido e bem conhecido é que o aprendizado deve ser combinado de alguma maneira com o nível de desenvolvimento da criança. Por exemplo, afirma-se que seria bom que se iniciasse o ensino de leitura, escrita e aritmética numa faixa etária específica. Só recentemente, entretanto, tem-se atentado para o fato de que não podemos limitar-nos meramente à determinação de níveis de desenvolvimento, se o que queremos é descobrir as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. Temos que determinar pelo menos dois níveis de desenvolvimento. (VIGOTSKI, 1991, p.57).

Organizando os conceitos apresentados por Vigotski até o momento sobre a interação social chega-se à seguinte conclusão: a criança começa a aprender desde o momento em que nasce; entretanto, a partir do momento em que começa a falar, o seu nível de entendimento muda, pois, através das interações sociais, ela começa a encontrar novas maneiras de solucionar seus problemas chegando a um novo momento da sua evolução cognitiva.

Quando a criança está na idade escolar, ela começa um novo período de desenvolvimento, onde podemos encontrar dois níveis de desenvolvimento. Segundo Vigotski alguns pensadores consideram, o primeiro nível, como sendo o nível real, onde para esses pensadores:

O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados. (VIGOTSKI, 1991, p.57).

Vigotski, relata ainda que para estes pensadores o segundo nível é o nível mental que é descrito da seguinte maneira:

Por outro lado, se a criança resolve o problema depois de fornecermos pistas ou mostrarmos como o problema pode ser solucionado, ou se o professor inicia a solução e a criança a completa, ou, ainda, se ela resolve o problema em colaboração com outras crianças - em resumo, se por pouco a criança não é capaz de resolver o problema sozinha - a solução não é vista como um indicativo de seu desenvolvimento mental. (VIGOTSKI, 1991, p.57).

Vigotski em seu livro *A formação social da mente*, no capítulo seis, *Interação entre aprendizado e desenvolvimento*, descreve o processo para se determinar o nível de desenvolvimento real. Segundo ele, para se determinar a idade real de uma criança usam-se testes, com níveis diferentes de dificuldade. Aqueles que ela consegue realizar sozinha indicam a idade real. Neste método, os testes que a criança não consegue resolver sozinha, ou seja, necessita de uma ajuda de um professor, colega, para chegar a uma solução é visto como desenvolvimento mental. Entretanto, Vigotski considera o contrário. O que a criança consegue realizar sozinha é a idade mental, e o que necessita de ajuda é considerado como o desenvolvimento real.

Na visão de Vigotski, o fato da criança ser capaz de realizar o teste com a ajuda é mais indicativo do nível de desenvolvimento, do que o teste onde ela consegue realizar sozinha. Então, ele define esta área como zona de desenvolvimento proximal e explica que:

Se uma criança pode fazer tal e tal coisa, independentemente, isso significa que as funções para tal e tal coisa já amadureceram nela. O que é, então, definido pela zona de desenvolvimento proximal, determinada através de problemas que a criança não pode resolver independentemente, fazendo-o somente com assistência? A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. (VIGOTSKI, 1991, p.57).

Ele prossegue:

Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não

somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. As duas crianças em nosso exemplo apresentavam a mesma idade mental do ponto de vista dos ciclos de desenvolvimento já completados, mas as dinâmicas de desenvolvimento das duas eram completamente diferentes. O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal. (VIGOTSKI,1991, p.57).

A partir da zona de desenvolvimento proximal, percebemos a importância do convívio social e a interação entre os alunos. No presente trabalho, o jogo proposto possibilitará esta interação social, por meio do compartilhamento de dúvidas e conclusões que são discutidas e internalizadas em grupos.

3.2.2 Vigotski e a formação de conceitos.

No momento em que se fala de aprendizagem, devemos ter em mente que as pessoas aprendem de forma diferente. A aprendizagem ocorre de forma evolutiva, onde um assunto é interiorizado de diferentes modos pelos sujeitos que recebem uma determinada informação. Entretanto, é de conhecimento comum, que os alunos aprendem mais rapidamente se os conceitos forem apresentados de uma forma que lhes traga prazer.

Em busca deste prazer pela aprendizagem, são muitas as dificuldades que aluno e professor enfrentam no processo. Entre eles, destacam-se: concepções alternativas, condição socioeconômica desfavorável, a falta de incentivo para o estudo em casa ou a falta de motivação na escola, problemas de fundo biológico, falta de valorização da profissão docente que reverte em baixos salários. Enfim, existe uma diversidade de deficiências, o que não nos permite neste trabalho apresentar uma definição exata das causas das dificuldades de aprendizagem. Estas possuem uma grande gama de definições, cuja discussão em profundidade se desvia do interesse deste trabalho. Entretanto, existe uma que é de profundo interesse para o desenvolvimento deste estudo: fator motivacional e a formação de conceitos.

A literatura nos sugere vários métodos que auxiliam na motivação dos alunos. Entre os principais podemos citar as atividades lúdicas e a História da Ciência, pois além de prenderem a atenção dos alunos, possibilitam a construção colaborativa favorecendo o desenvolvimento da aprendizagem. Segundo Martins (2007), tratam-se de *estratégias didáticas* facilitadoras na compreensão de conceitos, modelos e teorias.

A formação de conceitos, por sua vez, pode ser discutida em termos da teoria vigotskiana. Para Vigotski a formação de conceitos está relacionada a forma que os conteúdos são apresentados. Segundo o autor:

A memorização das palavras e a sua relação com determinados objetos, por si só, não conduz à formação do conceito: para que o processo comece terá de surgir um problema que não possa ser resolvido doutra forma, a não ser pela formação de novos conceitos. (VIGOTSKI, 2002, p.41).

Em alguns momentos percebe-se que ao se cobrar uma resposta do aprendiz, surge uma resposta híbrida, ou seja, existe nesta resposta uma parte da resposta científica misturada com conceitos adquiridos pelo aluno durante a sua formação. Segundo Vigotski, este é um fenômeno natural, pois:

a gênese dos conceitos é um processo criativo e não mecânico e passivo; que um conceito surge e toma forma no decurso de uma complexa operação orientada para a resolução do mesmo problema, e que a simples presença das condições externas que favorecem uma relação mecânica entre a palavra e o objeto não basta para produzir um conceito. (VIGOTSKI, 2002, p.41).

Nas palavras de Vigotski a pessoa não recebe o conceito de uma forma passiva, mas de forma que o conhecimento recebido sofre mudanças e adaptações, o que pode ser visto em sala de aula nas respostas de alguns alunos.

Vigotski, assim como Zabala, nos traz a reflexão de que somente a repetição de um conceito de uma forma mecânica não basta para dizer que o aluno aprendeu. Segundo o autor, *“a aprendizagem implica uma compreensão que vai muito além da reprodução de enunciados”* Zabala (1998, p.43).

Então, para Zabala e Vigotski os conceitos não podem ser transmitidos de uma maneira onde o aluno simplesmente decore o conceito. Para Zabala os conceitos devem ser transmitidos através de:

atividades complexas que provocam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal do conceito. Atividades experimentais que favoreçam que os novos conteúdos de aprendizagem se relacionem substantivamente com os conhecimentos prévios; atividades que provocam uma forte atividade mental que favoreça estas relações; atividades que outorguem significado e funcionalidade aos novos conceitos e princípios; atividades que supunham um desafio ajustado as possibilidades reais, etc. Trata-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias. (ZABALA, 1998, p.43)

Vigotski também comenta sobre a formação dos conceitos e para o autor:

Para formar esse conceito é também necessário abstrair, isolar elementos e ver os elementos abstraídos da totalidade da experiência concreta em que se encontram mergulhados. Na genuína gênese dos conceitos é tão importante unificar como separar: a síntese tem que combinar-se com a análise. (VIGOTSKI, 2002, p. 55).

E continua Vigotski:

O adulto não pode transmitir à criança o seu modo de pensar. Apenas lhe fornece o significado já acabado de uma palavra, em torno do qual a criança forma um complexo – com todas as peculiaridades estruturais funcionais e genéticas do pensamento por meio de complexos, mesmo quando o produto do seu pensamento é na realidade idêntico, pelo seu conteúdo, a uma generalização que poderia ter sido obtida por meio do pensamento conceptual. A semelhança externa entre o pseudo-conceito e o conceito real, que torna muito difícil pôr a nu este tipo de complexos é um dos mais importantes obstáculos para a análise genética do pensamento. (VIGOTSKI, 2002, p.50).

Considerando as palavras de Zabala e Vigotski, as atividades de sala de aula devem ser diferenciadas no sentido de buscar fazer com que o aluno desenvolva a compreensão dos conceitos e não somente o acúmulo de informação que ocorre normalmente quando o aluno decora um conceito ou fórmula.

Capítulo 4

DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA E APLICAÇÃO DO PRODUTO

Do referencial teórico de Vigotski, verificamos que a brincadeira é essencial para o desenvolvimento da criança e do jovem, pois esta é a fase em que a criança se relaciona com seus pares, propõe soluções e compartilha ideias sobre o mundo que a cerca. Então, buscamos elaborar um jogo capaz de possibilitar situações de aprendizagem de física, a partir do contexto da História da Ciência.

4.1 A CRIAÇÃO DO JOGO

A criação do produto educacional passou por vários processos. Inicialmente pensamos em um jogo inspirado em jogos de tabuleiro, semelhante a uma trilha, que envolveria a História da Ciência e alguns conceitos de Física. Neste primeiro projeto, existiam seis cientistas que deveriam percorrer seis casas até atingir o seu objetivo final, com uma casa no centro do tabuleiro chamada de Mundo Físico. A cada lançamento do dado, o jogador sorteado deveria responder a uma questão para andar uma casa.

A escolha dos seis cientistas teve como base alguns dos principais nomes da HC, como Galileu, Newton, Kepler, Joule, Maxwell e Einstein. Estes cientistas não foram escolhidos por acaso. Eles representam fases da Física como: Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna, que foram os temas das questões formuladas.

Entretanto, após alguns testes iniciais e análises de alguns produtos educacionais já mencionados na revisão da literatura, chegamos à conclusão que este jogo teria pouca jogabilidade para alunos do ensino médio, ou seja, seria monótono para esta faixa etária. Após uma pesquisa e análise de alguns jogos comerciais, com o objetivo de adaptar o nosso produto educacional a um jogo que fosse atraente para os jovens, encontramos o jogo “Detetive” (*Parker Brothers*)³. A partir da proposta desse jogo, fizemos as adaptações necessárias.

O nosso produto educacional recebeu o nome de *O Mundo Físico*, e é baseado no jogo comercial chamado de Detetive, como mencionado anteriormente. Detetive é um jogo de tabuleiro popular, cujo objetivo é solucionar um assassinato, respondendo às perguntas: Quem foi? Com que arma? Em qual cômodo? Ao dar palpites sobre o suspeito, a arma e o lugar, você elimina as possibilidades e chega cada vez mais perto da verdade. *O Mundo Físico* tem a mesma estrutura, com mudança de alguns detalhes, podendo ser jogado por até 5 jogadores.

4.1.1 Materiais e Preparação do jogo

O jogo é composto por:

- 6 cartas com a imagem de seis físicos,
- 6 cartas com seis conceitos diferentes,
- 102 cartas de perguntas,
- 1 Dado (máquina do tempo),
- 6 peões diferentes para representar seis jogadores,
- 12 cartas, cada carta com uma equação (carta chave),
- 20 cartas de punição,
- 5 blocos de notas e um envelope.

O tabuleiro tem nove ambientes que representam nove períodos históricos pelos quais os peões podem andar. Cada jogador pode colocar o seu peão no ambiente que quiser, com exceção do ambiente *mundo do futuro*. Separam-se as cartas chaves, formando dois montes diferentes.

Após este momento inicial, cada jogador recebe um bloquinho e um lápis. Os bloquinhos de *O Mundo Físico* devem ter uma lista de todos suspeitos, períodos históricos e opções de conceitos. As opções devem ser marcadas pelos jogadores conforme forem descartadas. Por exemplo, se um jogador tiver as cartas referentes à Galileu, e conceito sobre

³ <https://www.mctoys.com.br/jogo-detetive-estrela>

calor e século XX nas mãos, elas não podem estar no envelope. O jogador deve marcar os itens na lista para descartá-los.

Como dissemos anteriormente existem três tipos de cartas. O jogador deve separar os três tipos de cartas (personagens, ambientes e conceitos) e embaralhar cada um deles. Depois, colocar os montinhos sobre o tabuleiro, virados com a imagem para baixo. Pegar o envelope e tirar uma carta de cada montinho e as colocar dentro do envelope sem que ninguém as veja. Mantendo as cartas viradas para baixo para que ninguém consiga vê-las. O jogador que adivinhar as três cartas, no final do jogo, ganha o jogo.

Deve-se ainda misturar os três montinhos, que contém as cartas que sobraram e a seguir, distribuir as cartas entre os jogadores até que todos tenham a mesma quantidade. O jogador verá as cartas, mas não deverá mostrar para nenhum dos outros jogadores.

4.1.2 Regras e dinâmica do jogo

Para iniciar o jogo, joga-se o dado. O jogador que obtiver o maior número inicia o jogo. Em caso de empate, joga-se novamente o dado entre os jogadores que estão empatados. A sequência para iniciar a partida será do maior para o menor. Após decidirem as sequências dos jogadores, cada jogador deverá jogar o dado e andar as casas do tabuleiro de acordo com o determinado pelo dado.

O objetivo do jogo é determinar quais são as três cartas que foram deixadas dentro do envelope. Para que isto aconteça é necessário que o jogador encontre pistas e chaves. No tabuleiro do jogo existem nove ambientes diferentes. Todos eles correspondem a prédios históricos, entre eles, a Estação da Luz, Catedral da Sé, Palácio do Governo entre outros. Quando o jogador entra em um ambiente ele tem direito a uma chave que permite ao jogador entrar em um ambiente chamado de Mundo do Futuro.

Como o objetivo do jogo é encontrar pistas para determinar as três cartas que estão dentro do envelope, o jogador tem que jogar os dados e “caminhar” para um ambiente diferente do que está. No jogo *O Mundo Físico*, você pode andar para cima, para baixo e para o lado, para entrar nos ambientes. Se um jogador estiver no mesmo espaço com outro jogador eles podem trocar informações sobre o caso (o que não quer dizer que as informações que o jogador está recebendo sejam verdadeiras).

Antes de entrar em cada um dos ambientes, existe uma casa chamada, *portal do ambiente*. Quando o jogador estiver neste portal ele deverá puxar uma das cento e duas cartas perguntas e responder à pergunta. Se responder corretamente à questão poderá entrar no

ambiente e receber uma Carta Chave. O jogador deve guardar está Carta Chave pois ela será usada posteriormente para abrir o portal do Mundo do Futuro e desta forma dar um palpite sobre as cartas que estão no envelope. Caso contrário, terá que puxar uma carta de punição e seguir as instruções contidas na carta.

No momento em que o jogador entra no ambiente, já que seu objetivo é deduzir qual o suspeito, ambiente e conceito que foram adulterados, desta forma, estão dentro do envelope, ele precisa eliminar as alternativas para descobrir a resposta. Portanto, toda vez que entrar em um ambiente, o jogador pode dar um palpite a respeito do que está dentro do envelope. *Por exemplo, você pode “chutar” que foi o Newton, século XX, que adulterou o conceito de calor. Os outros jogadores devem checar se têm as cartas correspondentes a este suspeito, século e conceito. Caso tenha uma das três cartas nas mãos, o jogador à sua esquerda será o primeiro a mostrá-la para você sem revelar a carta aos outros jogadores. Todos os outros jogadores deverão mostrar uma carta para você caso tenham alguma das que você sugeriu sem mostrar aos outros jogadores.*

Então, o jogador deverá marcar as cartas que os jogadores mostraram para eliminar mais opções. Na próxima jogada, o jogador deverá “caminhar” para um ambiente diferente e fazer novas perguntas. Quando tiver encontrado a resposta, o jogador deve “caminhar” para o ambiente Mundo do Futuro. Para entrar neste ambiente existem quatro entradas e em cada entrada existe um portal chamado carta chave, que foi colocado no início do jogo. O jogador deverá olhar esta carta (ele pode ou não deixar os outros jogadores verem a carta). Se for igual à carta chave que ele adquiriu durante o percurso, o jogador pode seguir até o portal para o futuro e responder à pergunta para entrar no Mundo do Futuro e desta forma fazer acusação. Se dois jogadores estiverem ao mesmo tempo sobre a carta chave eles podem se unir para tentar abrir com as cartas chaves que possuem e fazerem a acusação em conjunto ou não.

No jogo deve-se fazer uma acusação quando tiver certeza, das cartas que estão dentro do envelope, que ocorrerá, quando o jogador estiver eliminado todas as opções e tiver certeza de quem é o suspeito, em que ambiente e qual a teoria que foi adulterada que se deve fazer acusação. Após fazer a acusação o jogador tem o direito de pegar o envelope e abrir para ver a resposta. Ele ganha o jogo se a acusação estiver correta. Se estiver errado ele perde e então, deverá devolver as cartas ao envelope e continuar revelando suas cartas aos outros jogadores, mas não poderá fazer outra acusação.

4.1.3 Descrição da escola e turmas de aplicação

O jogo foi aplicado em sete turmas de alunos do terceiro ano do ensino médio, no período da manhã de uma escola pública na cidade de Carapicuíba. Cada turma tem aproximadamente 40 alunos, totalizando aproximadamente 280 alunos. A aplicação ocorreu no mês de setembro de 2018.

Nesta escola nas primeiras semanas de aula são apresentados aos estudantes, as normas da escola com relação ao uso do uniforme, horário das aulas, horário de atendimento da secretária e da coordenação entre outros, bem como as normas de cada professor para a sala de aula. Estas normas são chamadas de *Contrato Didático*, que consistem em uma série de normas de convivência, muitas relacionadas à disciplina em sala de aula. Além das normas disciplinares, o professor apresenta o conteúdo de sua disciplina e o sistema de avaliação, quanto ao número de provas, aos trabalhos e atividades e o peso de cada item na nota final do aluno. Além dos informes, o professor faz uma atividade chamada de prova diagnóstica, com a intenção de determinar as principais dificuldades de cada aluno.

Com relação à prova diagnóstica, em 2018 resolvi aplicar, na segunda semana de aula, uma prova para conhecer os conceitos que os alunos possuem sobre Física de uma maneira geral. Desta forma, foi elaborada uma avaliação diagnóstica de vinte questões objetivas. A prova continha questões presentes na literatura e usadas por autores como: Barbeto e Yamamoto, (2012), Machado e Santos, (2011), Barroso e Barros, (2008), Harres, (1993) e Barbosa, (1999). Cada um destes autores traz em suas obras um teste referente a um conteúdo de física. Foram, então, selecionadas algumas questões de cada autor, de acordo com o interesse deste trabalho, para tentar conhecer melhor este aluno do ensino médio, pois segundo Zabala, (1998, p.37) “*conhecimento de um aluno depende de seu nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios que pode construir*”. Desta forma, se torna necessário identificar os conhecimentos prévios e seu nível de desenvolvimento, para podermos melhor auxiliá-lo.

No dia da avaliação diagnóstica também foi comunicado para os alunos que em determinado momento do ano iríamos usar um jogo em sala de aula, como método de ensino. Alguns alunos perguntaram como seria o jogo e sobre o que seria este jogo. Neste momento foi somente informado para os alunos que seria um jogo com base no jogo comercial Detetive.

4.1.4 Avaliação diagnóstica (1º teste)

A avaliação aplicada aos estudantes (Apêndice 1) era composta por vinte questões divididas em assuntos variados como mecânica, astronomia, termometria, óptica e eletrodinâmica. A avaliação foi aplicada para 250 estudantes e os resultados da avaliação podem ser observados na Tabela 4.1.

TABELA 4.1 – Quantidade de acertos das questões da avaliação diagnóstica (1º teste) em números absolutos (#) e percentual (%) para um total de 250 alunos.

<i>Questão</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Acertos (#)	63	26	61	91	190	93	78	83	78	130
Acertos (%)	25,2	10,4	24,4	36,4	76	37,2	31,2	33,2	31,2	52
<i>Questão</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
Acertos (#)	61	50	45	39	27	52	111	147	108	62
Acertos (%)	24,4	20	18	15,6	10,8	20,8	44,4	58,8	43,2	24,8

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta avaliação o percentual de acertos foi de 31,9 %. A questão que possuiu o maior número de acertos foi a questão número 5.

O que causa a noite e o dia?

(a) A Terra gira em torno de seu eixo.

(b) O Sol move-se ao redor da Terra.

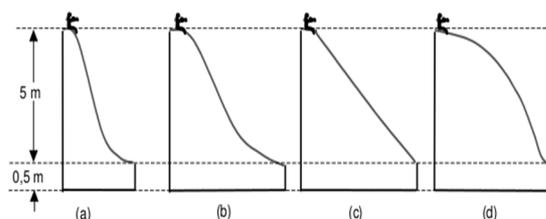
(c) A Lua bloqueia a luz do Sol.

(d) Nuvens bloqueiam a luz do Sol.

Uma questão muitas vezes considerada de fácil resolução, que teve como índice de acertos entre alunos do terceiro ano, setenta e seis por cento. Isso mostra que vinte e quatro por cento dos alunos não domina conceitos básicos na área de astronomia, o que explica a aceitação por parte da população, de teorias, como por exemplo, a teoria da Terra Plana, muito divulgada na internet e com número de adeptos crescentes atualmente.

A questão de menor número de acertos foi a questão de número dois.

2. Uma garota deseja escolher um dos escorregadores, abaixo ilustrados, que lhe dê a maior velocidade possível quando atingir o final do escorregador. Desprezando o atrito, qual dos escorregadores ela deverá escolher?



(e) Tanto faz, pois a velocidade será a mesma em qualquer um deles.

Esta questão tem como base a conservação da energia, sendo uma questão conceitual. Considero uma questão de difícil resolução para os alunos, pois ela coloca em confronto os conceitos do dia a dia com os conceitos científicos. O número de acertos foi de aproximadamente dez por cento.

A média de acertos dos testes ficou em torno de trinta por cento, o que mostra a grande dificuldade apresentada pelos alunos com relação à falta de pré-requisitos para acompanhar as aulas e desenvolver atividades.

Com a intenção de ofertar os pré-requisitos mínimos aos alunos, adotamos inicialmente alguns textos históricos, previamente à aplicação do jogo. Com essa atividade, também pretendíamos desmistificar as ideias de que a física é feita por gênios, onde os conceitos são aceitos rapidamente e se constituem verdades absolutas, que não devem ser questionadas.

4.1.5 Preparação para o jogo: uso dos textos de História da Ciência

Antes de aplicar o jogo em sala de aula, trabalhamos com os alunos, textos que remetem à história da ciência. Utilizamos como texto de apoio, a apostila *Evolução dos Conceitos da Física* do professor Hugo Franco (2002), composta de dez capítulos, com aproximadamente dez páginas cada, contando uma fase da evolução da Física. Esta primeira parte teve como objetivo criar uma motivação relativa à evolução dos conceitos de física.

Uma semana antes de usar os textos, os alunos das salas foram divididos em grupos de quatro a cinco alunos, num total de aproximadamente dez grupos por sala. Cada grupo deveria eleger entre eles um representante, responsável por informar os nomes dos integrantes do grupo e o e-mail de um dos integrantes.

Um texto foi enviado para cada grupo, que deveria, nas próximas aulas, fazer uma breve explanação de aproximadamente dez minutos sobre o texto recebido. Os alunos foram informados que nos textos existiam algumas expressões matemáticas, as quais eles não

conheciam e com as quais não deveriam neste momento se preocupar, devendo concentrar-se somente na história contida nos textos.

Uma semana após as conversas iniciais ao entrar em sala e questionar aos alunos se haviam gostado do texto e se estavam prontos para apresentar os textos. Ouvi várias desculpas. Alguns alunos reclamaram que não havia recebido o texto, outros que não tiveram tempo de ler e outros ainda que não entenderam o texto. Desta forma, na primeira tentativa não foi possível desenvolver a atividade planejada, fato que se repetiu na semana seguinte. Por essa razão, foi necessário desenvolver outra estratégia. Para a terceira aula, após as tentativas frustradas foi impresso um texto de cada capítulo para que os alunos trabalhassem de maneira diferente, onde não fosse necessário fazer uma exposição dos textos.

Nesta nova atividade proposta, os alunos foram divididos em grupos de aproximadamente quatro a cinco alunos, tendo sido entregue a cada grupo um texto. Cada grupo deveria ler o texto e elaborar cinco questões dissertativas, sendo no máximo duas questões por página, que deveriam ser entregues ao professor.

Quando o grupo terminava as questões sobre um texto, trocavam-se os textos entre os grupos, até que todos os grupos fizessem questões sobre todos os capítulos. Para esta atividade, foram necessárias seis aulas de cinquenta minutos.

Após a elaboração das questões, elas foram devolvidas para grupos diferentes responderem em suas casas. Assim cada grupo respondeu várias perguntas de grupos diferentes. As respostas foram devolvidas aos grupos que elaboraram as perguntas, para que fizessem a correção e posterior entrega ao professor. Tanto as respostas como a correção foram feitas fora da sala de aula. O ciclo de atividades foi fechado com um debate em sala de aula sobre os textos.

No debate foi possível notar que os textos relacionados à História da Ciência atraem mais interesse do aluno do que os textos presentes no livro didático, pois os primeiros dão mais significado à relação existente entre a ciência e os personagens envolvidos. Segundo as palavras de alguns alunos o texto se relacionou de forma mais amigável de tal forma que se tornou compreensível, como se pode notar em algumas frases dos alunos, transcritas abaixo.

P. O texto deu pra ler legal.

F. Quando aprendi as Leis de Newton, pensei que ele escreveu e no outro dia todo mundo estava usando.

W. Nossa eu vi no Youtube a história da Terra plana eles pensavam igual.

W. A muito tempo já se pensava no átomo, como ele começaram a pensar sobre isto.

Neste debate, ocorreram muitos momentos ricos que podem ser explorados, graças a curiosidade dos alunos. Foi possível neste momento perceber como são reais as palavras de Martins:

O estudo ... de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano. (MARTINS, 2006, p.21).

Apesar de sentir que os textos tiveram uma aceitação melhor do que ocorria com os textos tradicionais que estão nos livros didáticos, devo aqui relatar as críticas que alguns alunos apresentaram ao uso dos textos. Estas foram relacionadas ao fato dos textos não terem fórmulas e não caírem no vestibular (já que o vestibular não trata a História da Ciência de uma forma direta).

Alguns criticaram que os textos eram longos e cansativos, segundo os quais deveria ter no máximo uma página frente e verso, outros questionaram ainda, se não existiria um filme sobre a História da Ciência que poderia ser passado.

Neste momento de debate e em outros posteriores foi possível notar que o homem tem como centro de tudo o homem, apesar de Martins (2006, p.28), apresentar uma crítica a forma de como a História da Ciência é contada. Segundo o autor “*De tempos em tempos alguma editora lança uma coleção de biografias de “gênios da ciência”*”. É possível notar que existe um grande fascínio pela vida pessoal de alguns cientistas como Newton e Einstein, por exemplo. Desta forma, os alunos têm um pré-conceito de que a ciência é feita por super gênios e que todo o conhecimento teve início de uma forma natural e sem esforço.

Em seu texto, Martins (2006, p.21), relata que “*A história das ciências não pode substituir o ensino comum das ciências, mas pode complementá-lo de várias formas*”. Este também é um ponto importante ao qual também poderíamos como professores nos ater mais. Os livros textos normalmente apresentam textos longos e considerados chatos, para a maioria dos alunos. Logo, a substituição destes textos por outros relacionados à História da Ciência poderia ser uma forma de chamar a atenção para as disciplinas onde a ciência está envolvida.

4.1.6 O jogo em sala de aula

Uma semana antes da aplicação do jogo conversei com todas as salas de terceiros anos, lembrando sobre o que havíamos conversado nos primeiros dias de aula. Todos momentos em que o jogo foi aplicado procurei seguir os “momentos do jogo” descrito por Grandó (2000). A autora refere-se a sete momentos, sendo que no primeiro momento ocorre a:

1º) Familiarização com o material do jogo; Neste primeiro momento, os alunos entram em contato com o material do jogo, identificando materiais conhecidos, como: dados, peões, tabuleiros e outros, e experimentam o material através de simulações de possíveis jogadas. É comum o estabelecimento de analogias com os jogos já conhecidos pelos alunos. (GRANDO, 2000, p.43).

A familiarização seguiu-se conforme as orientações de Grandó (2000), com o objetivo de fazer com que os alunos se familiarizassem com o jogo. Desta forma, os alunos foram levados para a sala de vídeo, onde foi mostrado o vídeo do site YouTube, *Como Jogar Detetive Tutorial (Jogo de Tabuleiro)*⁴, que possui aproximadamente treze minutos, explicando detalhadamente as regras do jogo Detetive. Em seguida, utilizou-se slides para apresentar as regras do jogo *O Mundo Físico*, mostrando os personagens, os lugares do jogo, as regras e os diferentes tipos de cartas do jogo (perguntas, cartas chaves, vantagens e punição).

No dia do jogo, continuamos com as orientações dadas por Grandó (2000), as quais representam o segundo momento, que segundo a autora é constituído da seguinte forma.

2º) Reconhecimento das regras; O reconhecimento das regras do jogo, pelos alunos, pode ser realizado de várias formas: explicadas pelo orientador da ação ou lidas ou, ainda, identificadas através da realização de várias partidas-modelo, onde o orientador da ação pode jogar várias partidas seguidas com um dos alunos, que aprendeu previamente o jogo, e os alunos restantes tentam perceber as regularidades nas jogadas e identificam as regras do jogo. (GRANDO, 2000, p.43).

Desta forma, antes de iniciar o jogo foram lembradas as regras e os estudantes foram separados em grupos de cinco alunos. Alguns destes se recusaram a jogar por motivos religiosos. Para estes, foram propostas atividades com o livro didático.

O jogo, se desenrolou normalmente, sendo mais lento no início da aula, enquanto os alunos não se acostumavam com as regras. Quando se acostumaram, o jogo se desenrolou

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=AWFWUp-z8eQ&t=349s>

melhor. Nesta primeira aplicação percebi que os alunos tiveram grande dificuldade em entrar em certas casas, por não conseguirem responder às questões que eram necessárias. Para solucionar o problema percebi que em alguns grupos existia um acordo que o jogador teria um minuto para pesquisar com o celular a resposta.

O jogo foi aplicado na primeira semana em sete salas de terceiro ano, perfazendo um total de aproximadamente cinquenta e seis grupos. Destes, apenas quatro grupos conseguiram terminar o jogo, sendo que para isto foram usadas aulas conhecidas como “dobradinha”, que são duas aulas seguidas de cinquenta minutos.

Nesta primeira rodada observou-se que, como muitas perguntas envolvem conceitos espontâneos, alguns alunos não acreditavam que a resposta que estava na carta era a correta. E era possível ouvir as seguintes indagações dos alunos:

J: Impossível um carro cair com a mesma velocidade que uma pena, só por que não existe ar.

F: Como pode calor ser diferente de temperatura?

W: Como pode estar errado um pacote de arroz pesar cinco quilogramas?

Outras observações sobre o envolvimento dos alunos podem ser notadas no auxílio prestado por alguns alunos aos colegas, o que possibilitou a estes responderem algumas questões. Ao final da aula, mesmo alguns grupos não conseguindo terminar o jogo, foi possível observar que alguns alunos tiraram fotos das Cartas Perguntas para tentar pesquisar as respostas ou tentar responder as perguntas.

Ainda sobre esta primeira aplicação observamos aspectos muito positivos como a participação ativa dos alunos, a socialização, o trabalho em equipe e a motivação da grande maioria dos alunos. Quanto a aspectos negativos, observamos o excesso de competitividade, em alguns casos que os alunos tinham como principal objetivo somente ganhar, e o tempo gasto para terminar as primeiras partidas, que foi demasiadamente grande.

Com relação à socialização foi possível observar que em alguns momentos, um determinado aluno pedia ajuda a seu colega, após errar perguntas repetidas vezes. Entretanto, nem sempre esta necessidade de ajuda era respondida, pois era um jogo e a vontade de ganhar muitas vezes era maior que a vontade de ajudar. Desta forma, aconteceram momentos como o descrito por Vigotski:

Por exemplo, após realizar várias ações inteligentes e inter-relacionadas que poderiam ajudá-la a solucionar com sucesso um determinado problema, subitamente a criança, ao defrontar-se com uma dificuldade, cessa todas as tentativas e pede ajuda ao

experimentador. Qualquer obstáculo aos esforços da criança para solucionar o problema pode interromper sua atividade. O apelo verbal da criança a outra pessoa constitui um esforço para preencher o hiato que a sua atividade apresentou. Ao fazer uma pergunta, a criança mostra que, de fato, formulou um plano de ação para solucionar o problema em questão, mas que é incapaz de realizar todas as operações necessárias. (VIGOTSKI, 1991, p.23).

Este comportamento, do aluno, era esperado, pois segundo Vigotski:

Através de experiências repetidas, a criança aprende, de forma não expressa (mentalmente), a planejar sua atividade. Ao mesmo tempo ela requisita a assistência de outra pessoa, de acordo com as exigências do problema proposto. A capacidade que a criança tem de controlar o comportamento de outra pessoa torna-se parte necessária de sua atividade prática. (VIGOTSKI, 1991, p. 23).

Desta forma, toda procura por ajuda é uma tentativa de aprendizado, mesmo nos momentos em que não recebeu a resposta certa devido à competitividade.

Com relação ao jogo em sala de aula, notamos que os alunos gostam muito de jogar. Em conversas informais foi possível encontrar alunos que jogam jogos eletrônicos até doze horas por dia, sendo assim ao chegarem em sala de aula sentem-se cansados e dormem em sala. Estes alunos têm quase sempre pais que trabalham e os deixam só, quase todo o período do dia. A maioria desses alunos apresenta grandes deficiências de aprendizagem, entretanto, eles são muito rápidos para aprenderem as regras do jogo e as ensinarem a seus companheiros.

Nesta primeira semana. O jogo foi usado com o objetivo de que os alunos aprendessem as regras. Segundo Grandó este é o terceiro momento:

3º) O “Jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; este é o momento do jogo pelo jogo, do jogo espontâneo simplesmente, em que se possibilita ao aluno jogar para garantir a compreensão das regras... O importante é a internalização das regras, pelos alunos. Joga-se para garantir que as regras tenham sido compreendidas e que vão sendo cumpridas. (GRANDO, 2000, p. 44).

Como as aulas são duplas, fui a cada sala uma vez por semana. Na segunda semana foi o momento de fazer intervenções, seguindo o quarto momento descrito por Grandó (2000).

4º) Intervenção pedagógica verbal; Depois dos três momentos anteriores, os alunos passam a jogar agora contando com a intervenção propriamente dita. Trata-se das intervenções que são realizadas verbalmente, pelo orientador da ação, durante o movimento do jogo. Este momento caracteriza-se pelos questionamentos e observações realizadas pelo orientador da ação a fim de provocar os alunos para a

realização das análises de suas jogadas (previsão de jogo, análise de possíveis jogadas a serem realizadas, constatação de “jogadas erradas” realizadas anteriormente etc.). Neste momento, a atenção está voltada para os procedimentos criados pelos sujeitos na resolução dos problemas de jogo, buscando relacionar este processo à conceitualização. (GRANDO, 2000, p. 44).

Nesta segunda semana, procurei fazer as intervenções descritas por Grandó, somente quando o aluno pedia ajuda, com foco principalmente no conteúdo da Física e não na estratégia ou regra do jogo. Desta vez vários grupos terminaram o jogo antes do tempo de duas aulas. Percebe-se que quanto mais vezes jogam, os alunos se tornam mais velozes em organizar e mais habilidosos com relação às estratégias do jogo.

Com relação às intervenções, foi possível notar que os alunos anteriormente aceitavam as respostas sobre alguns assuntos somente pelo fato delas estarem sendo dadas pelo professor. Agora era possível notar um questionamento e uma procura pela explicação dos fenômenos, fato que não ocorrera anteriormente.

Na terceira semana, dava para notar que já existia um certo cansaço em relação ao jogo. Muitos alunos já haviam decorado as respostas e nesta semana ocorreu a desvantagem do uso do jogo em sala de aula descrita por Grandó (2000, p.35): “*Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam*”. Nesta terceira semana maioria dos grupos conseguiram terminar o jogo antes do tempo.

Logo, a aplicação do jogo durou seis aulas em cada sala, sendo duas para a preparação, duas para jogar, onde o aluno se acostumou com o jogo e aprendeu a regras, e duas onde o jogo se desenvolveu de uma forma rápida.

E assim, na semana seguinte foi aplicada novamente a avaliação (Apêndice 1) sobre conteúdos de Física, com a expectativa de que os conteúdos vistos tanto nos textos sobre História da Ciência como no jogo proporcionassem uma melhora no desempenho dos estudantes.

4.1.7 Avaliação pós-jogo (2º teste)

Devido a um campeonato que envolveu toda a escola, a avaliação pôde ser aplicada somente duas semanas após a finalização das atividades com o jogo.

Os alunos foram submetidos à mesma avaliação realizada no início do ano, com os resultados apresentados na tabela 4.2.

TABELA 4.2 – Quantidade de acertos das questões da avaliação pós-jogo (2º teste) em números absolutos (#) e percentual (%) para um total de 236 alunos.

<i>Questão</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Acertos (#)	64	44	108	120	204	136	108	72	96	168
Acertos (%)	27,1	18,6	45,8	50,8	86,4	57,6	45,8	30,5	40,7	71,2
<i>Questão</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
Acertos (#)	92	60	88	68	44	48	148	164	136	84
Acertos (%)	39,0	25,4	37,3	28,8	18,6	20,3	62,3	69,5	57,6	35,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao comparar os resultados da primeira avaliação com a segunda, verificamos que para algumas questões houve avanços no número de acertos, como a questão 2, por exemplo, porém o mesmo não ocorreu com todas as questões.

No geral, a quantidade de acertos na primeira avaliação foi de aproximadamente trinta e dois por cento, já na segunda prova foi de quarenta e três por cento, o que sugere uma pequena evolução na assimilação dos assuntos tratados.

4.1.8 Avaliação ao final do semestre (3º teste)

No início de novembro (dois meses após a aplicação do segundo teste), achamos importante aplicar um terceiro teste, no intuito de verificar se os resultados obtidos no segundo teste iriam se manter, mesmo passado algum tempo após a realização das atividades. Os testes apresentaram os resultados detalhados na Tabela 4.3.

TABELA 4.3 – Quantidade de acertos das questões da avaliação ao final do semestre (3º teste) em números absolutos (#) e percentual (%) para um total de 242 alunos.

<i>Questão</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Acertos (#)	67	35	83	107	195	113	117	70	80	155
Acertos (%)	27,1	18,6	45,8	50,8	86,4	57,6	45,8	30,5	40,7	71,2
<i>Questão</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
Acertos (#)	78	55	63	58	33	38	123	160	120	65

Acertos (%)	39,0	25,4	37,3	28,8	18,6	20,3	59,5	69,5	57,6	35,6
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se uma pequena evolução em relação ao primeiro teste, correspondente a uma diminuição em relação ao segundo teste. Ao comparar os resultados, verifica-se que algumas questões tiveram aumento no número de acertos, enquanto outras tiveram diminuição. A primeira questão, por exemplo, teve três acertos a mais no terceiro teste do que no segundo, já na questão treze ocorreu uma queda de aproximadamente onze por cento nos acertos. Com relação à questão número sete, ocorreu um aumento de acertos de aproximadamente três por cento. Entretanto no geral pode-se notar uma evolução.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO

Dos dados apresentados nas Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3, e dos percentuais de aproveitamento, 31,9 % (primeiro teste), 43,5 % (segundo teste) e 37,5% (terceiro teste), surge a questão: estes números representam uma evolução consistente?

Os resultados mostram uma evolução de 5,6%, nas turmas desta escola, no espaço de tempo entre o primeiro e o terceiro teste. Esse resultado demonstra um efeito positivo nestas turmas, do uso de jogos e HC nas atividades em sala de aula. Tais efeitos se referem à fixação de conceitos já aprendidos, introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos), e revisão das leis, princípios e conceitos e como forma de reforço e recuperação.

Existem ainda, no ambiente escolar, aspectos que não são mensuráveis, como a motivação, por exemplo. Durante o uso dos textos sobre HC foi possível perceber uma motivação diferente da anteriormente existente em sala de aula. Quando se usa um texto tradicional como aqueles presentes nos livros didáticos, o aluno lê sem interesse, pois o assunto é abordado de forma técnica e sem debate, como se a ciência evoluísse de uma forma natural e sem percalços. Os alunos comumente procuram no texto as definições, fórmulas e conceitos sem se preocupar em refletir sobre o assunto.

Os “bons” textos que abordam HC permitem desenvolver o debate em sala de aula, propiciando o surgimento de um aluno com perfil mais questionador. Este aluno, ao entender que suas dúvidas não eram únicas, pois em algum momento da HC esta dúvida foi motivo de

discussão, se sente mais próximo das pessoas que contribuíram com o avanço da ciência, o que aumenta a sua motivação para o estudo.

É possível perceber esta motivação através de questionamentos que anteriormente não ocorriam em sala. Entre estes momentos podemos citar o que ocorreu no momento da leitura do trecho seguinte da apostila do Franco (2002, p.232): *“A experiência da “agulha imantada” de Oersted evidenciou um novo fenômeno, mas não conseguiu derrubar a tese de que os fenômenos naturais poderiam ser compreendidos a partir da ideia de que a natureza era um conjunto de corpúsculos ou fluidos inertes, com forças atuando entre eles. Prova esta a carta que Ampère apresentou ao amigo destacando as resistências às conclusões daquele cientista e criticando os adversários, que presos a teorias, não se permitiam ver os fatos.*

Este trecho, assim como outros trouxeram grandes debates para a sala de aula, evidenciando o aumento do interesse dos alunos, pois mostraram a ciência como uma construção humana e coletiva. As atividades permitiram aos alunos entenderem melhor a evolução de alguns conceitos históricos, assim como perceberem que a ciência foi criada pelo homem e por este motivo está em constante transformação.

Com relação ao jogo foi possível perceber a motivação dos estudantes dias antes de se começar a jogar. No momento do jogo, a grande motivação estava em ganhar, por este motivo foi possível perceber, grande número de pesquisas feitas pelos estudantes sobre um variado número de assuntos, as quais anteriormente seriam realizadas apenas sob a condição de receber nota. Este fato reflete as palavras de Vigotski (1984) que afirma que *“o lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do lúdico que a criança aprende a agir sua curiosidade e estimulada, adquire iniciativa”*. Assim sendo, o jogo fez com que a motivação fosse plenamente atingida.

Ainda com relação a motivação, consideramos que a HC e o jogo agiram de forma complementar, de tal forma como descrito por Vigotski (2001, p.171), quando afirma que certas situações sociais são capazes de motivar e levar o jovem a dar um passo decisivo no desenvolvimento do seu pensamento.

Outro quesito que pudemos perceber com relação aos alunos foi uma melhora na disciplina em sala de aula. Durante as aulas expositivas constantemente é necessário pedir para que os alunos façam silêncio, parem de usar celular, façam as atividades ou fiquem em seus lugares, o que torna a aula extremamente cansativa e estressante para o professor. Entretanto, durante o uso dos textos e a aplicação do jogo estes episódios diminuíram consideravelmente, dando a impressão que aula seguia naturalmente, sem a necessidade de intervenção com relação ao comportamento.

O uso do jogo ainda trouxe algumas situações que achamos importantes relatar e que já foram discutidas e antecipadas por Martins (2007) e Grando (2000).

Como há falta de material adequado sobre a HC, especialmente para alunos do nível de ensino médio, optamos, neste trabalho, por fazer uso de textos escritos para cursos de graduação, devido à qualidade e confiabilidade do material adotado. Porém, ficou evidente a dificuldade que os estudantes tiveram na realização da leitura, decorrente da falta de hábito e dificuldade de interpretação. As atividades propostas com elaboração de perguntas e posterior resposta às perguntas elaboradas pelos colegas de turma foi fundamental para auxiliar no entendimento dos textos.

Além disso, o currículo escolar é muito extenso frente a uma carga horária de apenas duas aulas semanais, o que faz com que o uso da HC e de Jogos seja muitas vezes visto como enrolação por alguns alunos. A discussão de um conteúdo que demora aproximadamente umas quatro aulas para acontecer com uso da HC, pode ser transmitido em meia aula com a metodologia tradicional (livro didático + giz e lousa). A escolha de outra metodologia nem sempre é compreendida pelos alunos como benéfica.

Outro questionamento vindo dos estudantes foi “*Isso cai no vestibular?*”, que ilustra a busca por resultados, conforme é pregado pela mídia e pela sociedade e já prevista por Martins (2006).

Durante a aplicação também observamos que, como os alunos possuem níveis diferentes de desenvolvimento, quando alguns alunos atingem os objetivos pré-estabelecidos, eles começam a jogar “por jogar”, ou seja, sem se preocupar com os conteúdos que são abordados. Neste caso, aconselha-se ao professor, partir para outros conteúdos, pois nessa situação as vantagens do uso do jogo já foram todas exploradas.

Capítulo 5

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

Ao entrar em uma sala de aula, nos deparamos com turmas heterogêneas, onde encontramos alunos com vários níveis de aprendizagem, visto que cada discente aprende de uma forma diferente. Disso decorre a necessidade do professor desenvolver várias metodologias para atingir seus alunos, o que nos levou a desenvolver um jogo como produto educacional.

O jogo desenvolvido, *O Mundo Físico*, foi baseado no jogo comercial Detetive e foi aplicado a seis turmas do terceiro ano do ensino médio. Os alunos do ensino médio foram submetidos a avaliações com questões objetivas em três momentos distintos: no início do ano, como atividade diagnóstica, após à aplicação do jogo e aproximadamente dois meses depois à aplicação do segundo teste.

A análise dos resultados das avaliações aplicadas mostrou uma pequena evolução após a aplicação das metodologias. No primeiro teste, a média de acertos foi de 31,9 %; no segundo teste, imediatamente após a leitura de textos sobre a HC e aplicação do jogo, a média de acertos foi de 43,5 % aproximadamente; enquanto no terceiro teste, dois meses após finalizar as atividades, a média foi 37,5%. Esses resultados mostraram que nestas turmas ocorreu uma evolução geral de 5,6 % no desempenho dos estudantes, o que consideramos um aspecto positivo.

Além da evolução nos resultados das avaliações, foi possível observar uma melhora significativa em outros aspectos como, interesse e motivação, ficou evidente durante o

desenvolvimento do trabalho o aumento do interesse dos alunos pela disciplina de Física, como podemos notar através das perguntas feitas sobre assuntos variados, fato este que não ocorria em anos anteriores, estas mudanças ocorreram graças ao uso do jogo e a HC.

De forma geral, o uso dos textos sobre HC nos permitiu mostrar aos estudantes uma visão da ciência como construção humana e coletiva o que aumentou o interesse dos alunos devido à diferença entre a maneira como o conteúdo era apresentado anteriormente, onde se colocava as fórmulas na lousa ou apresentava-se o conteúdo com a ajuda dos livros textos. A HC permitiu ao aluno debater sobre o papel da ciência e sua forma de evolução, aproximando o aluno da Física.

Com relação ao produto educacional, a vontade de ganhar impulsionou pesquisas espontâneas sobre assuntos variados de ciência, que não aconteciam em minhas aulas anteriores. Desta forma, podemos observar que as metodologias agiram de formas complementares, de forma a contribuir para o desenvolvimento do pensamento dos alunos.

Dentre as dificuldades encontradas, destacamos a dificuldade de leitura dos textos pelos estudantes e a pequena carga horária destinada a disciplina de Física, na rede pública estadual (duas aulas semanais), frente a um conteúdo tão extenso. Observamos ainda a crítica de alguns alunos, ao fato do produto educacional e a HC ser totalmente conceitual, desta forma, estar desvinculado dos principais vestibulares do país.

5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como sugestão de continuidade da pesquisa deste trabalho seria interessante observar os resultados da aplicação do jogo por professores que não são licenciados na disciplina de Física. Com isso, seria possível observarmos as dificuldades, apresentadas por estes profissionais que não são licenciados em Física, mas ministram estas aulas devido à falta de professores de Física. Outra sugestão é o uso do produto educacional no ensino fundamental (6º ao 9º ano), com as adaptações necessárias e a aplicação de avaliações, no intuito de verificar a evolução do desempenho dos estudantes e a viabilidade do uso desse produto aplicado a essa faixa etária.

Ao final desta pesquisa, podemos afirmar que o trabalho foi muito proveitoso para uma reflexão sobre o ensino de Física no Ensino Médio. Pudemos estudar a teoria de Vigotski e sua

aplicação e observamos na prática, durante a aplicação do jogo, a importância da colaboração e socialização (conceitos vigotskianos) para o processo de desenvolvimento da aprendizagem.

Finalmente, podemos afirmar que o estudo deste processo, no qual utilizamos as metodologias de Jogos e História da Ciência, encontrou base sólida na teoria da aprendizagem de Vigotski, a qual contribui fortemente para nosso crescimento como docentes e como estudiosos/pesquisadores na área de ensino de Física.

REFERÊNCIAS

ABRINQ. <http://www.abrinq.com.br/download/ESTATISTICAS%20-%20BRINQUEDOS%202017.pdf> acessado 3/01/2018

ALMEIDA, O. F. **O Grande Inventor - Otávio Fossa de Almeida**. 2016. disponível em <http://www.wwww1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/Produto_Otavio_Fossa.pdf> acessado em 9/01/2018

ALVES, Á. M. P. **A história dos jogos e a constituição da cultura lúdica**. 2003 disponível em <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1203> acessado em 4/01/2018

ARAÚJO, O. J. M. **A prática docente e a formação cidadã**. 2007. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/articles/1059/1/a-pratica-docente-e-a-formacao-cidada/pagina1.html>> Acessado em: 21/01/2018.

AZZOLIN, T. F. P et al. **O lúdico através de jogos para aprender e ensinar física**, II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – Santo Ângelo – 2012 disponível em <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2012/resumos/REL_EXP_PLENARIA/ple_exp11.pdf> acessado em 9/01/2018

BARBETA, V. B.; YAMAMOTO, I. Y. **Dificuldades Conceituais em Física Apresentadas por Alunos Ingressantes em um Curso de Engenharia**- Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, no. 3, setembro, 2002.

BARBOSA, J. O. **Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio**. Cad. Cat. Ens.Fís., v. 16, n. 1: p. 105-122, abr. 1999.

BARROSO, M. F.; BARROS, S. S. **Calor e temperatura, Conceitos científicos e Conceitos alternativos**. 2008. Disponível em <<http://www.if.ufrj.br/~marta/aprendizagememfisica/aula7.pdf>> acessado 29 de janeiro 2018.

BELENS, A. J., PORTO, C. M. **Ciência e tecnologia, uma abordagem histórica na sociedade da informação**. In PORTO, CM.. Difusão e cultura científica: alguns recortes [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. pp. 23-43. ISBN 978-85-2320-912-4. Available from SciELO Books Ciência e tecnologia, uma abordagem histórica na sociedade da informação Adroaldo de Jesus Belens Cristiane de Magalhães Porto.

BRASIL PCN. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL PCN – matemática, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio**. Brasília: MEC/SEF, 1998

- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, p. 35-48, 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>> acessado 7/01/2018
- CRUZ A. C. et al. **Os jogos de bolinhas de gude como instrumentos para o ensino de física no ensino fundamental-** Revista da SBEnBio número 7, outubro de 2014
- DALLABONA, S. R.; MENDES S. M. S. **O lúdico na educação infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar.** 2004. Revista de divulgação técnico-científica do ICPG Vol. 1 n. 4 – jan.-mar./2004.
- DICIONÁRIO AURÉLIO. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/conceito>>. Acesso em: 22 Jan. 2018 disponível em: http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/lquim/I_a_P/Psicologia_educacao_II/aula_03-7754/imagens/02/Jogos.pdf acessado. 6/01/2018
- FAVARETTO; D. V. **Construção e aplicação de um jogo de tabuleiro para o ensino de física.** 2017. Disponível em <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8844>> acessado 6/02/2018
- FERNANDES, K. **Os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais em correlação com os eixos temáticos dos PCNs.** 2010. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/os-conteudos-conceituais-procedimentais-e-atitudinais-em-correlacao-com-os-eixos-tematicos-dos-pcns/35902/#ixzz54kjckbuh>>acessado 10/01/2018.
- FERREIRA, M. C; FERREIRA, M. C; CARVALHO; L. M. O. **A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor.** 2004. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 1, p. 57-61 (2004)
- FERREIRA J. M. H. et al. **Elaboração de jogos didáticos no PIBID em dupla perspectiva: formação docente e ensino de Física.** -2011 disponível em<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0624-2.pdf>> acessado 8/01/2018.
- FRANCISCO; W. **Na “pele” de Sherlock Holmes: em busca de um ensino de química mais investigativo e desafiador.** 2017. Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS) | V. 1, N. 1, Jan./Jul. 2017.
- FRIEDMANN, A. **Brincar: crescer e aprender: o resgate do jogo infantil.** 1996. São Paulo: Ed. Moderna.
- GRANDO; R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. Campinas, SP.
- HARRES; J. B. S. **Um teste para detectar concepções alternativas sobre tópicos introdutório de ótica geométrica.** 1993. Cad.Cat.Ens.Fis, v.10, n.3: p.220-234.
- HECKLER; V. et al. **Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica.** 2007. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 267-273.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 2000. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KISHIMOTO; T. M. **O Brinquedo na Educação Considerações Históricas. 1995.**

Publicação: Série Ideias n. 7. São Paulo: FDE, 1995. **Páginas:** 39 a 45 disponível em http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf acessado em 16/01/2018

KISHIMOTO; T. M. **O jogo e a educação infantil**. 1994. Perspectiva. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128

KOŁODZIEISKI; J. F. **Jogos e atividades lúdicas: uma contribuição no processo ensino-aprendizagem**. 2010. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 07 a 09 de outubro de 2010, Artigo número: 25, disponível em <http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EM/25.pdf> acessado 8/01/2018.

LEFRANÇOIS; G. **Teorias Da Aprendizagem o que o professor disse**. 2016. editora Saraiva.

LIMA, M. F. C; SOARES, V. **Brincar para construir o conhecimento: jogo e cinemática**. 2010. Física na Escola, v. 11, n. 1.

LIMA, M. F. C. **Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física**. 2011. Mestrado Profissional em Ensino de Física Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física Instituto de Física Universidade Federal do Rio de Janeiro.

LONGHINI; M. D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. Investigações em Ensino de Ciências – V13(2), pp.241-253.

MACHADO, D. I; SANTOS, C. **O entendimento de conceitos de astronomia por alunos da educação básica: o caso de uma escola pública brasileira**. 2011. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – n. 11, p. 7-29.

MARTINS, A. F. **Construção do conhecimento e ensino de ciências**. 2007. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 112-131, abr.

MARTINS, A. F. **História E Filosofia Da Ciência No Ensino: Há Muitas Pedras Nesse Caminho...** 2007. Cad. Bras. Ens. 114 Fís., v. 24, n. 1: p. 112-131, abr.

MARTINS, R. A. **Introdução a história das ciências e seus usos na educação**. 2006. Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: livraria da física.

MASTER. J.P. **Como Jogar Detetive Tutorial (Jogo de Tabuleiro)**, publicado por JP BOARDGAME MASTER, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=AWFWUp-z8eQ&t=2s> >

MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. 1995. Cad. Cat. Ens. Fís., v. 12, n. 3: p. 164-214, dez.

MELO A. P. et al. **Energydownnow: aprendendo física através de um jogo para controle de consumo elétrico**. 2013. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Matemática Núcleo de Computação Eletrônica Informática na educação

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem- cognitivo – humanismo – comportamentalismo.** 2011. São Paulo: EPU.

MOTA, P. C. L. M. **Jogos no ensino da matemática.** 2009. disponível em <http://repositorio.uportu.pt/bitstream/11328/525/2/TMMAT%20108.pdf> acessado em 2/12/2017

PACAGNAM, L. **O jogo como estimulação para o desenvolvimento da criança na educação infantil.** 2012 disponível em http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4662/1/MD_EDUMTE_II_2012_10.pdf acessado 4/01/2018

PASSERINO, L. M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados.** 1998. Taller Internacional de Software Educativo 98 – TISE' 98. Anais. Santiago, Chile. disponível em <http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/index.htm> acessado 19/01/2018

PAULA, A. C. et al. **Softwares Educacionais para o Ensino de Física, Química e Biologia.** 2014. Revista Ciências & Ideias - V. 5, N. 1.

PEREIRA, A. P. P.; LIMA, P. **Implicações da perspectiva de Wertsch para a interpretação da teoria de Vygotsky no ensino de Física.** 2014. Caderno 518 Brasileiro de Ensino de Física, v. 31, n. 3, p. 518-535, dez.

PEREIRA, R. F. et al. **Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física.** 2009. disponível em <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1033.pdf>> acessado em 9/01/2018.

RAHAL, F. A. S. **Jogos didáticos no ensino de física: um exemplo na termodinâmica.** 2009. disponível em <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_jogosdidaticosnoensinode> acessado em 2/01/2018

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. **Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil.** 2008. Rev. Humanidades, Fortaleza, v. 23, n. 2, p. 176-180, jul./dez.

ROSA et al. **Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente.** 2007. Investigações em Ensino de Ciências – V12(3), pp.357-368.

SANTOS et al. **Ensinando e aprendendo física através de jogos: experiências vivenciadas pelo PIBID.** Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV043_MD1_SA4_ID492_26072015204612.pdf> acessado em 9/01/2018

SILVA, A. P. **Uma breve história do jogo GO: das suas origens ao século XXI.** 2011. Monografia. Brasília: Ed. UnB.

SILVA, H. A. **O uso do jogo no ensino de física com foco nas competências e habilidades exigidas pelo novo ENEM. 2012.** Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e informática). CEFET RJ. Rio de Janeiro.

SILVA, L. F. P. **A utilização de jogos, animações e simuladores computadorizados como uma nova estratégia didática na construção do conhecimento.** disponível em <http://docplayer.com.br/11301724-A-utilizacao-de-jogos-animacoes-e-simuladores-computadorizados-como-uma-nova-estrategia-didatica-na-construcao-do-conhecimento.html> acessado em 5/12/2017.

SITE SIGNIFICADOS. disponível em <<https://www.significados.com.br/conceito/>> Acesso em: 22 Jan. 2018

SITE TECMUNDO. <https://www.tecmundo.com.br/jogos/78784-mercado-mundial-games-deve-movimentar-us-91-5-bilhoes-2015.htm> acessado 3/01/2018

TAVARES, J. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem.** 1990. Coimbra: Livraria Almedina.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 1989. São Paulo: Martins Fontes.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 2001. São Paulo: Martins Fontes.

VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente.** 1984. São Paulo: Martins Fontes.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente. Vygotski, L. S. Psicologia e Pedagogia. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 1991. Texto proveniente de: Seção Braille da Biblioteca Pública do Paraná <http://www.pr.gov.br/bpp> acessado 10/12/2017.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem.** 2002. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores (www.jahr.org).

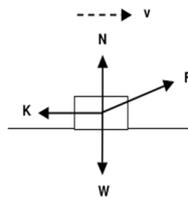
ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** 1998, Porto Alegre: Artes Médicas.

Anexo A

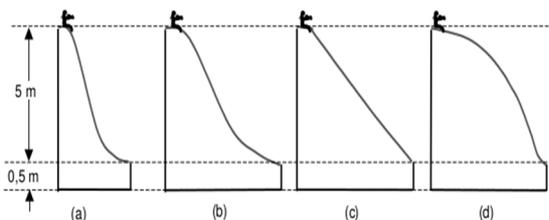
QUESTÕES USADAS NA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES

1- Uma pessoa empurra um bloco com velocidade constante através de uma superfície horizontal rugosa, aplicando uma força F . As setas no diagrama indicam corretamente as direções, mas não necessariamente as intensidades, das várias forças sobre o bloco. Qual das seguintes relações entre as intensidades das forças W , K , N e F deve ser verdadeira?

- a) $F = K$
- b) $F = K$ e $N > W$
- c) $F > K$ e $N < W$
- d) $F > K$ e $N = W$



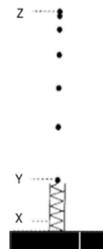
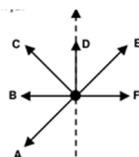
2.- Uma garota deseja escolher um dos escorregadores, abaixo ilustrados, que lhe dê a maior velocidade possível quando atingir o final do escorregador. Desprezando o atrito, qual dos escorregadores ela deverá escolher?



(e) Tanto faz, pois a velocidade será a mesma em qualquer um deles.

3. O diagrama a seguir representa um bloco que se move sobre uma superfície horizontal e sem atrito, no sentido indicado pela seta tracejada. Uma força constante F (horizontal para a direita), mostrada no diagrama, está agindo sobre o bloco. Para que o objeto fique sujeito a uma força resultante na direção da seta tracejada, em qual das direções indicadas por A, B, C, D, E, deverá estar agindo uma outra força?

- (a) (A)
- (b) (B)
- (c) (C)
- (d) (D)



Refira-se ao diagrama ao lado para responder a questão seguinte. A figura representa uma fotografia múltipla de uma bolinha sendo atirada verticalmente para cima. A mola, com a bolinha em cima, foi comprimida até o ponto marcado com X e então foi solta. A bola deixou a mola no ponto marcado com Y, e atingiu a altura máxima no ponto marcado com Z.

4. Assumindo que a resistência do ar é desprezível, podemos afirmar que:

- (a) A maior aceleração da bola foi no momento em que atingiu o ponto Y (ainda em contato com a mola).
- (b) A aceleração da bola foi decrescendo em seu trajeto do ponto Y ao ponto Z.
- (c) A aceleração da bola foi zero no ponto Z.
- (d) A aceleração da bola foi a mesma em todos os pontos de sua trajetória, do ponto Y ao Z.

5. O que causa a noite e o dia?

- (a) A Terra gira em torno de seu eixo.
- (b) O Sol move-se ao redor da Terra.
- (c) A Lua bloqueia a luz do Sol.
- (d) Nuvens bloqueiam a luz do Sol.

6. Quando ocorre o dia com maior tempo de claridade do Sol, na Europa?

- (a) Março. (b) Junho. (c) Setembro. (d) Dezembro.

7. Escolha a melhor estimativa para o tempo gasto pela Lua para completar uma volta ao redor da Terra:

- (a) 1 hora. (b) 1 dia. (c) 1 semana. (d) 1 mês.

8. Qual a causa para as diferentes estações do ano?

- (a) A variação da distância entre o Sol e a Terra.
- (b) A variação na quantidade de nuvens.
- (c) O fato de o eixo de rotação da Terra ser inclinado em relação ao plano de sua órbita, apontando aproximadamente na mesma direção em relação às estrelas.
- (d) O eixo de rotação da Terra vira para frente e para trás à medida que a Terra se move ao redor do Sol.

9. Qual será a temperatura aproximada do vapor de água que se encontra sobre uma panela onde fervem batatas, obs. a panela está em São Paulo.

- a. 88°C b. 110°C c. 98°C d. 120°C

10. Carlos coloca a mesma quantidade de água em duas xícaras iguais, uma está a 50°C e a outra se encontra a 10°C. Após misturá-las qual será a temperatura mais provável da mistura?

- a) 5°C b) 30°C c) 50°C d) 10°C

11. Ana tira 6 cubos de gelo do congelador e coloca 4 deles num copo com água e deixa os outros sobre a mesa. Ela mexe até que os cubos ficam bem pequenos, mas continuam ainda como cubinhos. Qual será a temperatura mais provável da água nesse momento?

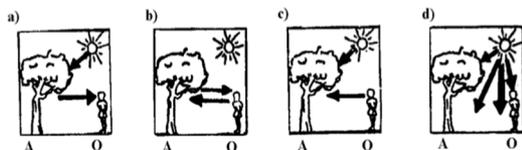
- a. -10°C b. 0°C c. 5°C d. 10°C

12. João tirou uma caixa de Todinho da geladeira e outra do armário. Por que você pensa que a caixa que estava na geladeira está mais fria? Em relação a caixa que estava no armário a caixa fria:

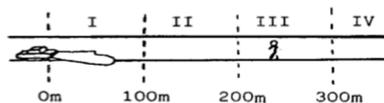
- a. Contém mais frio.
b. Contém menos calor.
c. Conduz calor mais rapidamente da mão de João.
d. Conduz calor mais rapidamente para a mão de João.

13. As figuras abaixo representam uma fonte de luz S(sol), um objeto A(árvore) um observado O (menino). Qual das alternativas abaixo melhor representa o modo pelo qual podemos enxergar um objeto?

(adaptada de Barros et alii, 1989).



14. Em uma noite escura e sem nevoeiro um carro está parado em uma estrada reta e plana. O carro está com os faróis ligados. Um pedestre também parado na estrada, é capaz de ver o farol. A figura da página seguinte ilustra esta situação e está subdividida em quatro seções. Até onde a luz dos faróis do carro alcança?



(adaptada de Andersson e Kärrqvist, 1983).

- a) No máximo até a seção I b) No máximo até a seção II
c) No máximo até a seção III d) Até a seção IV e ainda vai mais além.

15) Suponha a mesma situação descrita na questão anterior só que, em vez de carro, tivéssemos ali uma pequena vela acesa até onde a luz da vela alcançaria?

- a) No máximo até a seção I b) No máximo até a seção II
c) No máximo até a seção III d) Até a seção IV e ainda vai mais além.

16. Dos objetos relacionados abaixo, qual não é necessário para acender a lâmpada?

- a) Fio condutor
b) Tomada ou pilha
c) Resistência
d) Interruptor

17. O motor elétrico é um elemento de trabalho que converte energia elétrica em energia mecânica de rotação.

- a) Verdadeiro
b) Falso
c) Energia elétrica não se relaciona com energia mecânica
d) Não sei dizer

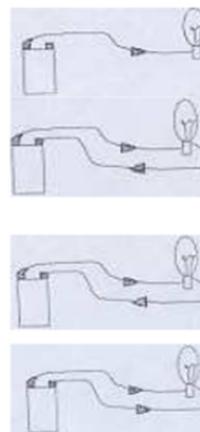
18. Não é necessário que os elétrons se movimentem para que a lâmpada se acenda.

- a) Verdadeiro
b) Falso, o movimento dos elétrons esta relacionado a eletricidade.
c) Falso os elétrons são como planetas girando ao redor do núcleo
d) Falso os elétrons não tem relação com eletricidade.

19. Quando temos dois ímãs, podemos afirmar que seus polos magnéticos de mesmo nome (norte e norte, ou sul e sul) se atraem.

- a) Verdadeiro
b) Falso
c) Depende do ímã
d) Nem sempre

20) Qual das situações seguintes descreve corretamente o que ocorre com a corrente elétrica.



- (a) A corrente sai de um polo da bateria e se consome na lâmpada;
(b) A corrente sai de um polo da bateria, passa pela lâmpada, e retorna menos corrente para a bateria, entrando pelo outro polo;
(c) A mesma corrente que sai de um polo da bateria, passa pela lâmpada, e retorna para a bateria, entrando pelo outro polo;
(d) A corrente sai de ambos os polos da bateria e se consome na lâmpada.

Apêndice A

PRODUTO EDUCACIONAL

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física
Polo **ufisica** Sorocaba



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

Jogo

O MUNDO FÍSICO

Autores:

Vagner M. Vicente

Dra. Adriana de Oliveira Delgado Silva.

Dr. Edegar Benedetti Filho.

Ilustrações: Edegar Benedetti Filho.

SOROCABA

2019

Sumário

INTRODUÇÃO	3
REGRAS DO JOGO: COMO JOGAR O MUNDO FÍSICO	4
PARTE: PREPARANDO O JOGO, ARRUMANDO AS CARTAS E JOGANDO	4
Regras do jogo:	4
TABULEIRO COMPLETO	7
TABULEIRO – RECORTADO 1/4	8
CARTAS FÍSICOS 1/2	12
CARTAS CONCEITO 1/2	14
CARTAS SÉCULO 1/2	16
CARTAS CHAVES 1/2	18
CARTAS QUESTÃO 1/26	20
CARTAS DE PUNIÇÃO 1/5	46
BLOCO DE SUSPEITOS	51
RESPOSTAS DAS QUESTÕES	52

INTRODUÇÃO

Quando um professor entra em sala de aula, ele deseja que seus alunos aprendam da melhor forma possível e que esta aula atraia a atenção dos alunos. Frente a essa necessidade existem várias metodologias que despertam o interesse dos alunos como, experimentos, apresentações, jogos, simulações e teatros.

Entretanto, qualquer professor sabe não ser possível passar o ano inteiro fazendo somente experimento, jogos ou simulações. Desta forma, para uma aula não se tornar cansativa um professor deve ter uma grande variedade de metodologias de aulas para disponibilizar para seus alunos.

Pensando desta forma, procuramos criar um produto educacional para ser aplicado em sala de aula e permita ao aluno se interessar pelo conteúdo de Física por ser uma aula diferente do que ele está normalmente acostumado a ter em sala de aula. Sendo assim foi desenvolvido um jogo de tabuleiro chamado Mundo Físico, onde o grande objetivo do jogo é descobrir o cientista, período e conceitos de uma forma que passe por toda a Física de uma forma dinâmica.

O jogo Mundo Física foi inspirado no jogo comercial Detetive, o que facilita de ser jogado pelos alunos, por ser conhecido de muitos alunos, desta forma, o produto foi bem aceito pelos alunos e foi capaz de melhorar o desempenho dos alunos que jogaram como foi comprovado nos testes, além de outros fatores que não foi possível de se medir com números como é o caso do aumento do interesse e diminuição da indisciplina.

Frente a esses resultados é de grande importância que o professor siga todas as recomendações sobre a aplicação deste produto para atingir os melhores resultados possíveis.

REGRAS DO JOGO: COMO JOGAR O MUNDO FÍSICO

PARTE 1: PREPARANDO O JOGO, ARRUMANDO AS CARTAS E JOGANDO.

O jogo **Mundo Físico** é um jogo de tabuleiro que possui como objetivo solucionar uma incongruência na Física. Quem causou? Quando? E o local? Ao dar palpites sobre o suspeito, e conceitos e o lugar, você elimina as possibilidades e chega cada vez mais perto da verdade.

Regras do jogo:

O jogo pode ser jogado por até 5 jogadores.

Contexto:

A física em um século desconhecido do futuro passa por mudanças incríveis, as quais não podem ser mais explicadas com as antigas teorias. Estas anomalias causam efeitos na terceira lei de Newton, que passa a não funcionar como deveria funcionar. O Sol não está mais no foco da elipse. O comportamento da luz está confuso, ela se comporta como se fosse somente uma partícula. O efeito fotoelétrico não funciona mais, ou seja, a física está próxima do caos. A suspeita por estes fatos acontecerem está no sumiço de uma máquina do tempo, que desapareceu em um século do passado. Para solucionar o problema foram convocados 6 físicos.

Elementos do jogo.

O jogo é composto por:

1 envelope comum

6 cartas com os físicos

6 cartas com conceitos

6 cartas com os séculos (diferentes)

12 cartas chave (correspondentes a 6 equações)

5 fichas diferentes para representar os físicos (peões)

102 cartas (com perguntas)

20 cartas de punição

1 Dado (máquina do tempo)

5 blocos de notas.

Preparando o jogo

1. **Arrume o tabuleiro.** Abra o tabuleiro de *O Mundo Físico* e o coloque sobre uma superfície. O tabuleiro tem seis períodos históricos pelos quais os peões dos seis personagens (físicos) podem andar. Escolha uma superfície que todos os jogadores possam sentar-se em volta e alcançar facilmente o tabuleiro. O jogo pode ser jogado por até cinco pessoas, que precisarão alcançar o tabuleiro para mover os peões.
2. **Coloque os peões e as seis cartas com as equações no tabuleiro.** Você pode colocar os peões em qualquer parte do tabuleiro, mas cada um deve estar em um período histórico no começo do jogo junto com uma carta chave (equação). Não faz diferença qual peão está com qual equação.
3. **Coloque as outras seis cartas com equações sobre o Mundo do Futuro.** Você deve embaralhar as cartas chave (equação) e colocá-las viradas para baixo sobre o Mundo Futuro.
4. **Dê um bloquinho e um lápis para cada jogador.** Antes de começar o jogo, cada jogador deve ter um bloquinho com uma lista de todos suspeitos, e períodos históricos. As opções devem ser marcadas pelos jogadores conforme forem descartadas. Por exemplo, se um jogador tiver as cartas referentes à Galileu, e conceito sobre calor e século XX na mão, elas não podem estar no envelope. O jogador deve marcar os itens na lista para descartá-los.

Arrumando as cartas

1. Separe os três tipos de cartas (físicos, conceitos e períodos históricos) e embaralhe cada montinho. Depois, coloque os montinhos sobre o tabuleiro, virados para baixo.
2. Coloque o envelope no centro do tabuleiro. Tire uma carta de cada montinho e as coloque dentro do envelope. Mantenha as cartas viradas para baixo para que ninguém consiga vê-las. **O jogador que adivinhar as três cartas que estão no envelope ganha o jogo.**
3. Misture os três montinhos. A seguir, distribua as cartas entre os jogadores até que todos tenham a mesma quantidade. Você pode ver as suas cartas, mas não mostre para nenhum dos outros jogadores.

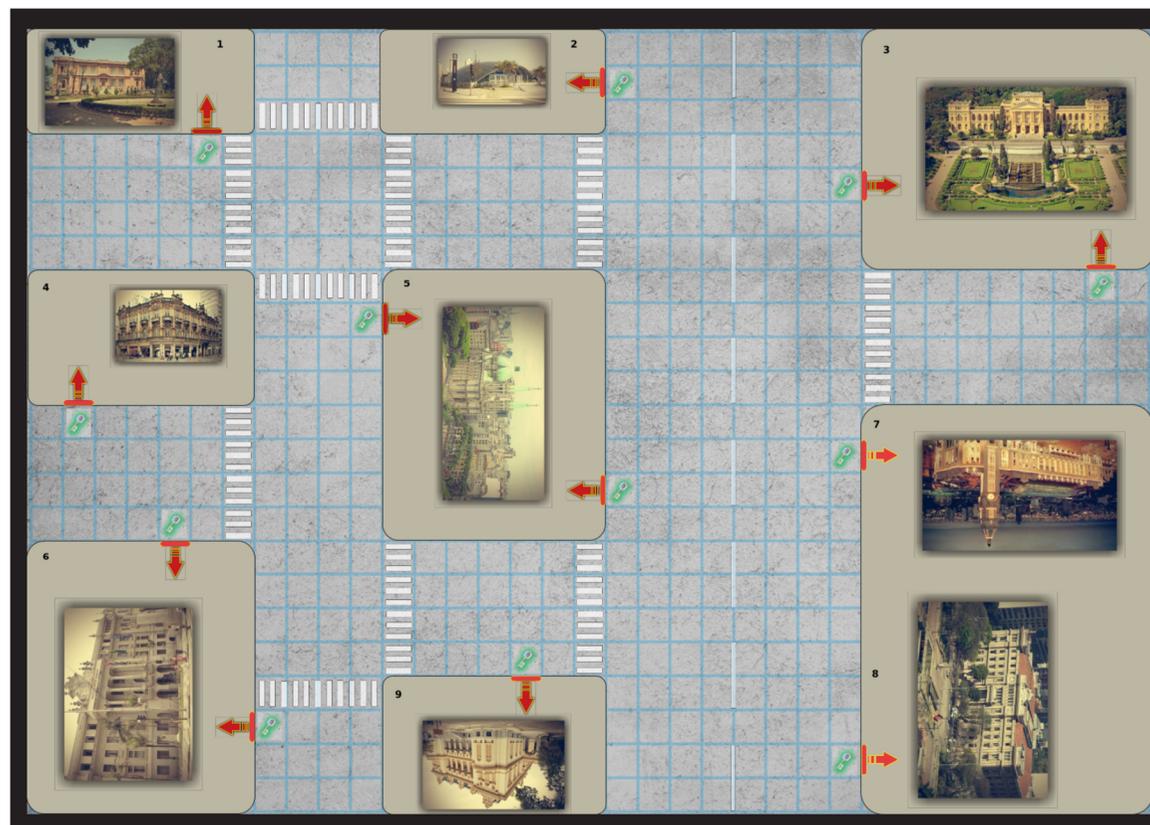
Jogando

- O jogador que jogar o dado e tirar o maior número inicia o jogo, sendo que o próximo a esquerda jogara em seguida. Jogue os dados para mover seu peão na sua vez. Tente entrar em séculos diferentes a cada rodada. Jogue o dado e ande o número de casas que cair. Lembre-se de que, em *O Mundo Físico*, você pode andar para cima, para baixo, para o lado e para diagonal. Entretanto não deve andar em direção ao Mundo Físico do Futuro enquanto não possuir pelo menos uma carta chave.
- Se um jogador estiver no mesmo espaço que o seu. Vocês podem trocar informações sobre o caso (não quer dizer que as informações que você está recebendo sejam verdadeiras).

- Antes de entrar em cada dos séculos, existe uma casa chamada *portal século*. O jogador deverá puxar uma carta para tentar entrar. Se responder corretamente à questão poderá entrar no século. Caso contrário, terá que puxar uma carta de punição e seguir as instruções contidas na carta. Se entrar no século, ele ganha uma carta chave para entrar no Mundo Futuro e dar um palpite. Já que seu objetivo é deduzir qual suspeito, o século e conceito que foi adulterado e estão dentro do envelope, você precisa eliminar as alternativas para descobrir a resposta. Portanto, toda vez que entrar em um século, dê um palpite a respeito do que está dentro do envelope.
- Por exemplo, você pode chutar que foi o Newton, no século XX, que adulterou o conceito de calor. Os outros jogadores devem checar se têm as cartas correspondentes a este suspeito, século e conceito. Caso tenha uma das três cartas na mão, o jogador à sua esquerda será o primeiro a mostrá-la para você sem revelar a carta aos outros jogadores.
- Todos os outros jogadores deverão mostrar uma carta para você caso tenham alguma das que você sugeriu. Marque as cartas que os jogadores mostraram para eliminar mais opções. Quando for a vez de jogar do jogador que estiver com Newton ele poderá dar o palpite daquele local ou jogar os dados.
- Quando for a sua próxima vez de jogar, caminhe para outro século e faça novas perguntas. Quando tiver encontrado a resposta mova se em direção ao Mundo Futuro. Antes de chegar ao portal do futuro existe um portal chamado **carta chave**. Puxe esta carta (você pode ou não deixar os outros jogadores verem a carta). Se for igual a carta chave que você tem, você pode seguir até o portal para o futuro e deverá retirar uma carta de pergunta para entrar no futuro e desta forma fazer acusação. Se dois jogadores estiverem ao mesmo tempo sobre a carta chave eles podem se unir para tentar abrir com as cartas chaves que possuem e fazerem a acusação em conjunto ou não.
- Faça uma acusação quando tiver certeza de que sabe o que está dentro do envelope. Apenas quando tiver eliminado quase todas as opções e tiver certeza de quem é o suspeito, em que século ele adulterou a teoria você deve fazer uma acusação. Após fazer a acusação você tem o direito de pegar o envelope e abrir para ver a resposta. Você ganha o jogo se a sua acusação estiver correta. Se estiver errado você perde. Você terá que devolver as cartas ao envelope e continuar revelando suas cartas aos outros jogadores, mas não poderá fazer outra acusação.

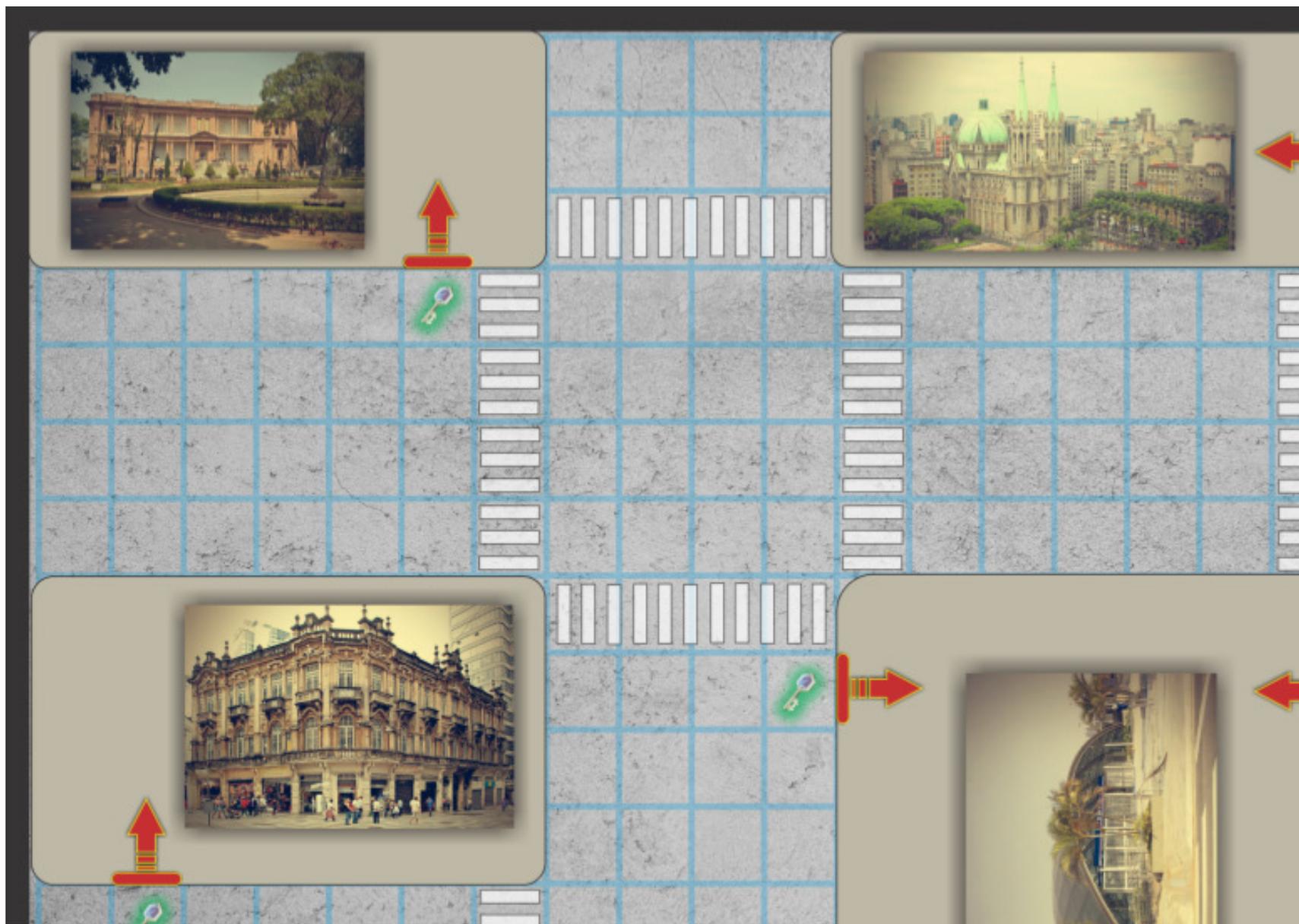
TABULEIRO COMPLETO

Figura 1: Tabuleiro completo

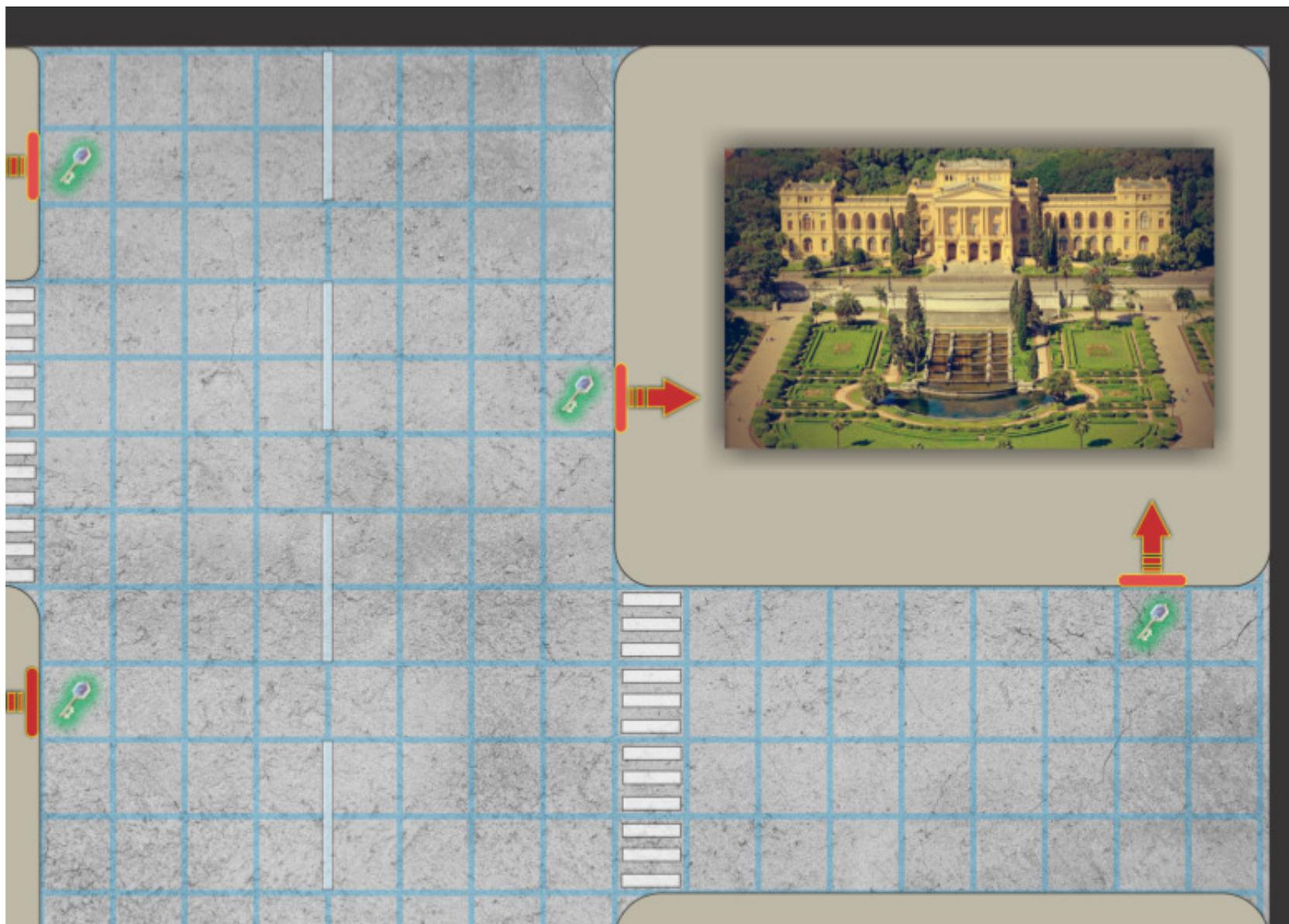


Fonte: 1) Pinacoteca do estado - <http://pinacoteca.org.br/programacao/esculturas-no-parque-da-luz/> 2) Estação do metrô do Brooklin - <https://transportemodernoonline.com.br/2017/09/21/ampliacao-do-metro-na-cidade-de-sao-paulo-tera-privatizacao-de-duas-linhas/> 3) Museu do Ipiranga - <https://www.spbairros.com.br/museu-do-ipiranga/> 4) Palacete Tereza Toledo Lara - <http://formae.com.br/arquitetura-de-sao-paulo-para-visitar-no-aniversario-de-464-da-cidade/palacete-tereza-toledo-lara/> 5) Dedicção da Catedral Metropolitana Nossa Senhora da Assunção e São Paulo (Sé). - <http://www.arquisp.org.br/noticias/arquidiocese-celebra-aniversario-da-dedicacao-da-catedral-da-se> 6) Estação da Luz - <https://ellenbovo.wordpress.com/2014/06/19/estacao-da-luz/> 7) Faculdade de direito no largo São Francisco - <https://images.app.goo.gl/e8yEKijXL2uQJ8wm6> 8) Palácio dos campos Elíseos - https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:PAL%C3%81CIO_DOS_CAMPOS_EL%C3%8DSIOS_6.jpg 9) Teatro municipal de São Paulo - <https://cultura.estadao.com.br/noticias/geral.novo-gestor-do-teatro-municipal-de-sao-paulo-defende-maior-transparencia-e-planejamento-estrategico.70002106534>

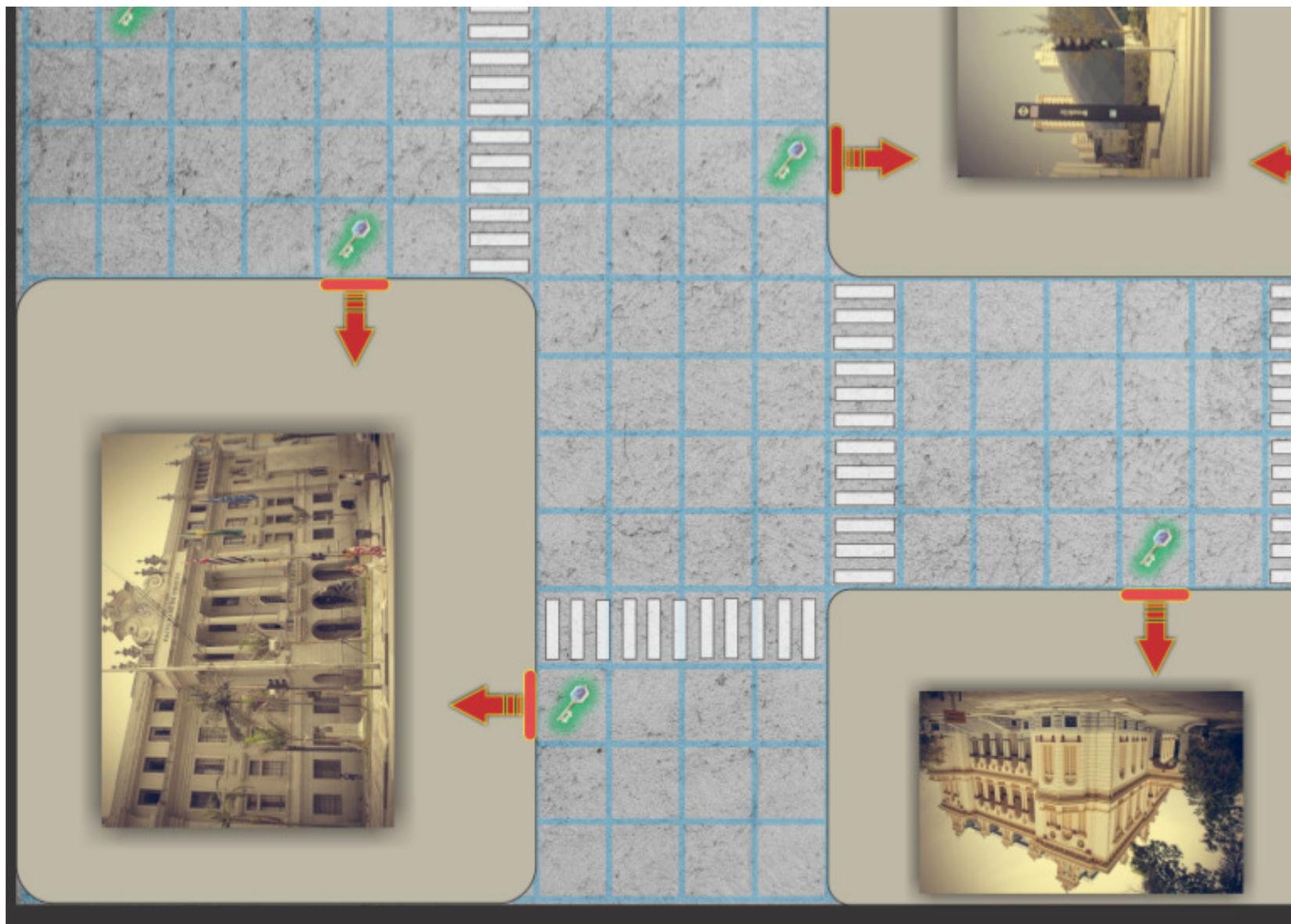
TABULEIRO – RECORTADO 1/4



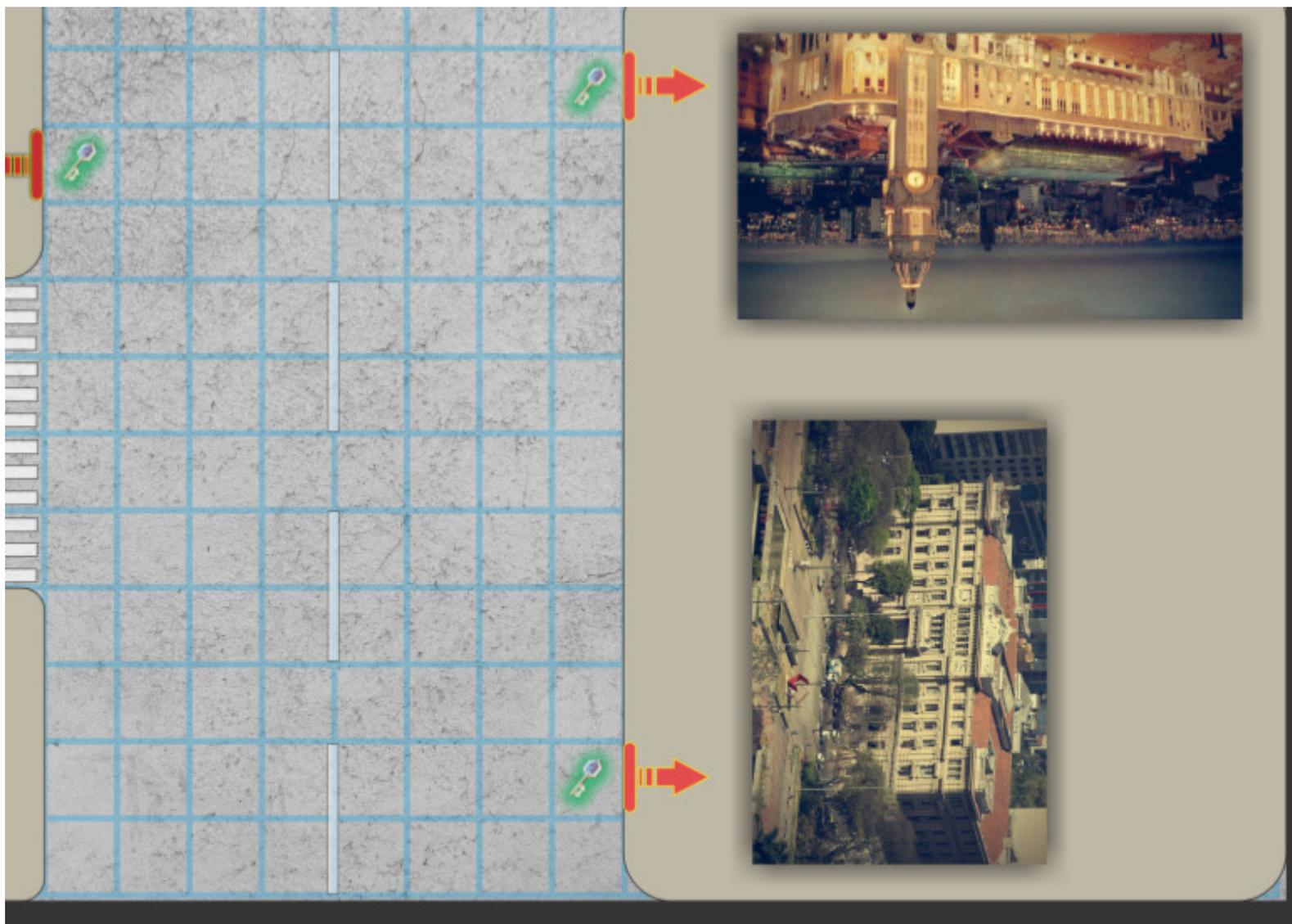
Tabuleiro – recortado 2/4



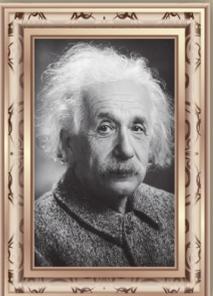
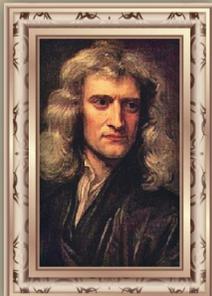
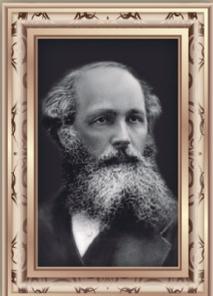
Tabuleiro – recortado 3/4



Tabuleiro – recortado 4/4



CARTAS – FÍSICOS 1/2

 Albert Einstein	 Galileo Galilei	 Isaac Newton	 James Maxwell
 FÍSICOS	 FÍSICOS	 FÍSICOS	 FÍSICOS

Fonte: Albert Einstein - https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Albert_Einstein_Head.jpg , Galileo Galilei - <https://oqueehistoria.com.br/galileo-galilei-biografia/> , Isaac Newton - https://pt.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton , James Maxwell - <https://ogatodacaixa.wordpress.com/2016/05/16/james-clerck-maxwell/>

Cartas Físicos 2/2

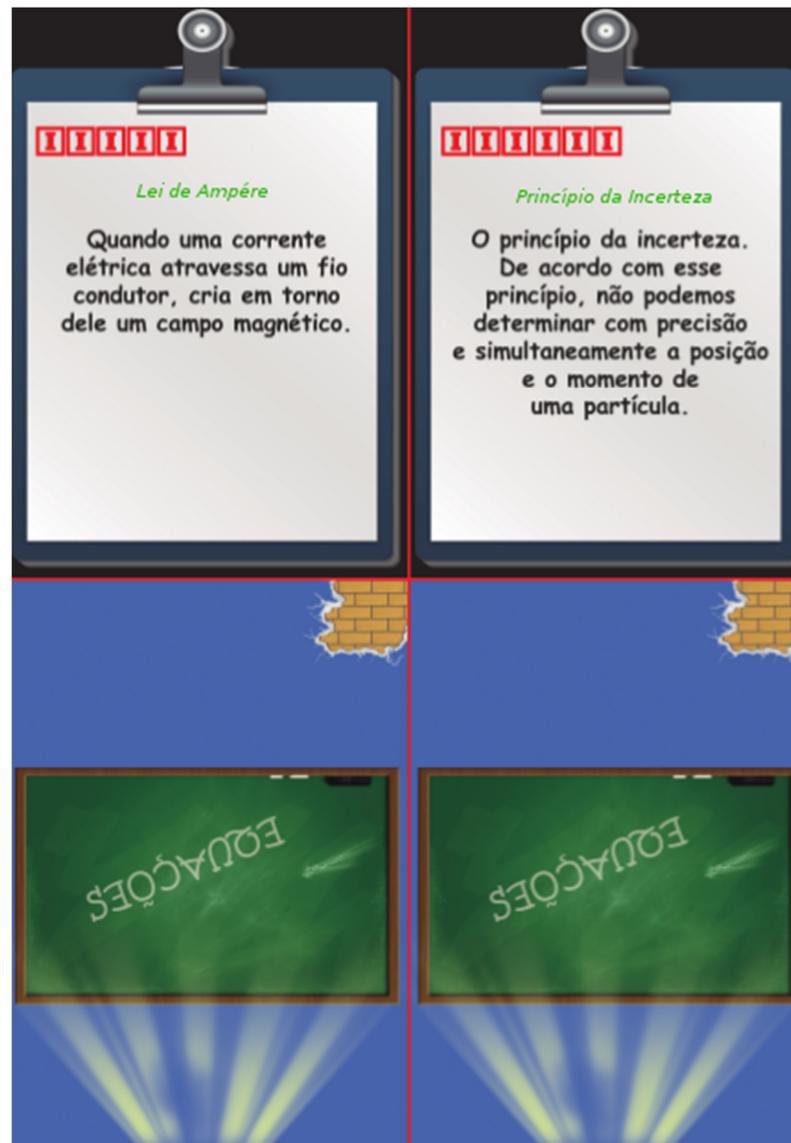


Fonte: Johannes Kepler - https://pt.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler , James Joule - <http://cerevisiae.com.br/james-joule-cientistas-ervejeiros/>

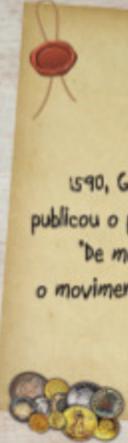
CARTAS CONCEITO 1/2

<p>I</p> <p>Lei da Ação e Reação:</p> <p>"A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade" ou "As ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos".</p>	<p>II</p> <p>1ª Lei da Termodinâmica</p> <p>A variação da Energia interna ΔU de um sistema é expressa por meio da diferença entre a quantidade de calor Q trocada com o meio ambiente e o trabalho W realizado durante a transformação.</p>	<p>III</p> <p>1º Postulado de Einstein</p> <p>As leis da Física são as mesmas em todos os sistemas referenciais inerciais. Ou seja, não existe nenhum sistema de referência inercial preferencial.</p>	<p>IV</p> <p>Leis das Áreas de Kepler</p> <p>A linha reta que une o Sol ao planeta varre áreas iguais em intervalos de tempo iguais.</p>
<p>EQUAÇÕES</p>	<p>EQUAÇÕES</p>	<p>EQUAÇÕES</p>	<p>EQUAÇÕES</p>

Cartas Conceito 2/2



CARTAS SÉCULO 1/2

<p>I</p> <p>1590, Galileu Galilei publicou o pequeno tratado "de motu", sobre o movimento dos corpos.</p> 	<p>II</p> <p>1621, Kepler publicou a segunda edição de <i>Mysterium</i>. <i>Mysterium</i> pode ser visto como um importante primeiro passo na modernização da teoria copernicana.</p> 	<p>III</p> <p>1687 Isaac Newton publicou <i>Princípios Matemáticos da Filosofia Natural</i>, em três volumes, no qual enunciou a lei da gravitação universal (Vol. 3), generalizando e ampliando as constatações de Johannes Kepler e resumiu suas descobertas, principalmente o cálculo.</p> 	<p>IV</p> <p>1841 James Prescott Joule, publicou os resultados de experimentos mostrando que o efeito do calor que tinha quantificado em 1818 foi devido à geração de calor no condutor e não sua transferência de outra parte do equipamento. Esta foi uma objeção direta à teoria calórica que dizia que o calor não pode ser nem criado nem destruído.</p> 
			

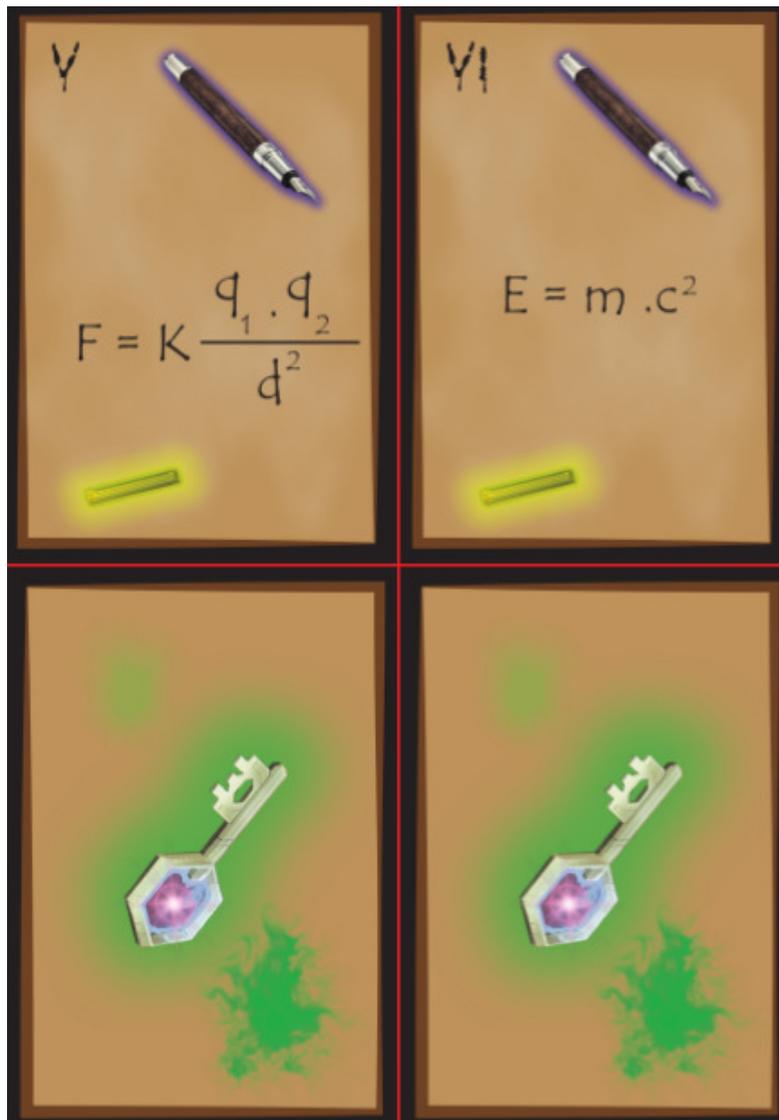
Cartas Século 2/2



CARTAS CHAVES 1/2 - (IMPRIMIR 2 VEZES)



Cartas Chaves 2/2 (Imprimir 2 vezes)



CARTAS QUESTÃO 1/26

<p>001</p> <p>A Terra é um astro iluminado por uma estrela, em torno da qual desenvolve um movimento de rotação.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>002</p> <p>As galáxias, que existem aos milhares, são formadas por estrelas, planetas, satélites, asteroides e outros astros.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>003</p> <p>Os meteoros são pequenos astros, formados por três partes: núcleo, cabeleira e calda.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>004</p> <p>A lua, na fase minguante, vai passando de cheia a nova e sua superfície, vista da Terra, vai diminuindo.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
			

Cartas Questão 2/26

<p>005</p> <p>O sistema geocêntrico, que teve em Cláudio Ptolomeu seu principal defensor, considerava a Terra em estado imóvel, no centro do universo, tendo a girar em torno de si os astros então conhecidos.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>006</p> <p>Pela Lei da Gravitação Universal, Isaac Newton afirmou que "tudo se passa no Universo, como se os corpos se atraíssem na razão direta das suas massas e na razão inversa do quadrado das distâncias que os separam".</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>007</p> <p>Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circunamente em torno dele.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>008</p> <p>O astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas. É correto afirmar que:</p> <p>a) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.</p> <p>b) Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.</p>

Cartas Questão 3/26

<p>009</p> <p>O modelo cosmológico de Aristóteles permaneceu como modelo reconhecido sobre a estrutura do Universo por mais de 3000 anos. Mas com o decorrer do tempo outros modelos surgiram buscando explicar o Universo, como por exemplo: o geocentrismo e o heliocentrismo. Qual o modelo é considerado hoje certo?</p>	<p>010</p> <p>As causas responsáveis pela ocorrência das estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) sobre a superfície terrestre são:</p> <p>a) a inclinação do eixo da Terra e o seu movimento de translação;</p> <p>b) a rotação da Terra e a inclinação do eixo solar, na linha do equador;</p> <p>c) o afastamento do sol em relação a distancia média da Terra.</p>	<p>011</p> <p>Plutão é nono planeta do Sistema Solar. Essa afirmação é:</p> <p>> Verdadeira</p> <p>> Falsa</p>	<p>012</p> <p>O Sol chefia uma família de corpos celestes que formam:</p> <p>a) a via-láctea;</p> <p>b) uma galáxia;</p> <p>c) o universo;</p> <p>d) o sistema solar.</p>

Cartas Questão 4/26

<p>013</p> <p>Os planetas são astros luminosos</p> <p>> Verdadeiro</p> <p>> Falso</p>	<p>014</p> <p>O Big Bang foi a explosão de um acúmulo de matéria e energia, extraordinariamente comprimidos.</p> <p>> Verdadeiro</p> <p>> Falso</p>	<p>015</p> <p>Estrelas são astros iluminados.</p> <p>> Verdadeiro</p> <p>> Falso</p>	<p>016</p> <p>A Terra é o maior planeta do sistema solar e Mercúrio é o planeta mais distante do Sol.</p> <p>> Verdadeiro</p> <p>> Falso</p>
<p>?</p> <p>URGENT</p> <p>Post</p>	<p>?</p> <p>URGENT</p> <p>Post</p>	<p>?</p> <p>URGENT</p> <p>Post</p>	<p>?</p> <p>URGENT</p> <p>Post</p>

Cartas Questão 5/26

<p>017</p> <p>A Terra é inclinada em relação ao plano da sua órbita ao redor do Sol e no seu próprio eixo. Essa inclinação, somada ao movimento de translação é responsável pela formação das estações do ano.</p> <p>> Verdadeiro</p> <p>> Falso</p>	<p>018</p> <p>"A grande maioria dos astrônomos é favorável à ideia de que o Universo surgiu de uma gigantesca explosão. Pouco depois dessa grande explosão, formaram-se os elementos constituintes básicos da matéria, que mais tarde tornaram-se as grandes unidades astronômicas hoje conhecidas: Planetas, Estrelas, Galáxias, etc."</p> <p>Qual o nome da Teoria que admite o surgimento do Universo a partir de uma grande explosão?</p> <p>a) Teoria da Acreção;</p> <p>b) Teoria do Big Bang;</p> <p>c) Teoria do Big Crunch.</p>	<p>019</p> <p>As fases da lua referem-se a parte visível iluminada do satélite devido a variação da posição em relação a Terra e ao Sol. O ciclo completo dura aproximadamente.</p> <p>a) 007 dias;</p> <p>b) 029 dias;</p> <p>c) 365 dias.</p>	<p>020</p> <p>A lei das órbitas, que foi deduzida por Johannes Kepler, tem como enunciado: "Os planetas descrevem elipses das quais o Sol ocupa um dos focos".</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>

Cartas Questão 6/26

<p>021</p>  <p>Os planetas do Sistema Solar se agrupam em duas classes, a dos terrestres de pequenas dimensões (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte e talvez Plutão), e a dos gigantes de grandes dimensões (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno).</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>022</p>  <p>Quando uma pessoa joga um objeto, para que ele se desloque pelo chão, faz com que este adquira uma aceleração estamos falando.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia);</p> <p>b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$)</p> <p>c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>	<p>023</p>  <p>Quando um corpo exerce uma força sobre outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade e direção, mas de sentido contrário estamos falando.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia);</p> <p>b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$)</p> <p>c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>	<p>024</p>  <p>A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que nele atuam, e tem mesma direção e sentido dessa resultante.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia);</p> <p>b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$)</p> <p>c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 7/26

<p>025</p> <p>Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que sobre ele estejam agindo forças com resultante não nulas.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia);</p> <p>b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$)</p> <p>c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>	<p>026</p> <p>A lei de trânsito regulamentada que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Esta lei está relacionada a que lei da física.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton;</p> <p>b) Lei de Ohm;</p> <p>c) Primeira Lei de Kepler.</p>	<p>027</p> <p>A massa de um corpo na Terra é menor do que na Lua</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>028</p> <p>Peso e massa são sinônimos</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>
			

Cartas Questão 8/26

<p>029</p>  <p>A massa de um corpo na Terra é maior do que na Lua</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>030</p>  <p>O sistema de propulsão a jato funciona baseado no princípio da ação e reação</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>031</p>  <p>Uma nave espacial é capaz de fazer todo o percurso da viagem, após o lançamento, com os foguetes desligados; mantendo a mesma velocidade.</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia); b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$) c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>	<p>032</p>  <p>Existe um experimento onde se coloca um cartão sobre um copo e uma moeda sobre o cartão. Puxando-se bruscamente o cartão a moeda cai no copo. O fato descrito ilustra:</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia); b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$) c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 9/26

<p>033</p> <p>O uso obrigatório do cinto de segurança no Brasil esta relacionada ao seguinte fato. Numa freada brusca, a tendência do corpo do motorista ou dos passageiros é permanecer em movimento. Este fato esta relacionado a:</p> <p>a) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia);</p> <p>b) 2ª Lei de Newton ($F=m.a$)</p> <p>c) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).</p>	<p>034</p> <p>Se empurrarmos um prato sobre uma mesa horizontal e tão polida que não ofereça atrito, nós faremos com que ele se mova com uma certa velocidade. No momento em que você solta o prato.</p> <p>a) Ele para imediatamente;</p> <p>b) Continua se movimentando, mantendo constante a sua velocidade;</p> <p>c) Para após uma repentina diminuição da intensidade de sua velocidade.</p>	<p>035</p> <p>Um corpo livre de ação de forças pode estar em movimento retilíneo uniforme</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>036</p> <p>Se a resultante das forças que atuam numa partícula é nula, podemos afirmar que:</p> <p>a) A partícula está necessariamente em repouso;</p> <p>b) A partícula não pode estar em movimento retilíneo;</p> <p>c) A partícula pode estar em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.</p>
			

Cartas Questão 10/26

<p>037</p>  <p>Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão as seguintes explicações para o fato: o carro foi freado, mas o passageiro continuou em movimento.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>038</p>  <p>Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão as seguintes explicações para o fato: o banco do carro impulsionou a pessoa para frente no instante do freio</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>039</p>  <p>Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão as seguintes explicações para o fato: o passageiro só continuou em movimento porque a velocidade era alta e o carro freio bruscamente</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>040</p>  <p>A massa de um objeto depende do valor da aceleração da gravidade</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 11/26

<p>041</p>  <p>A massa de um objeto depende da sua localização</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>042</p>  <p>É correto falar que o peso de uma pessoa é 90Kg</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>043</p>  <p>Em uma transformação isotérmica, a variação da energia interna é nula</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>044</p>  <p>A primeira lei da Termodinâmica trata da conservação da energia</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 12/26

<p>045</p> <p>Em uma transformação isocórica, não haverá realização de trabalho</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>046</p> <p>Em uma transformação adiabática, o trabalho será realizado pelo gás quando a variação da energia interna é positiva</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>047</p> <p>A primeira lei da Termodinâmica diz que o calor fornecido a um gás é igual à soma do trabalho realizado pelo gás e a sua variação da energia interna</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>048</p> <p>A vantagem do uso de panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isto se deve:</p> <p>a) À pressão no seu interior, que é igual à pressão externa; b) À temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local; c) À quantidade de calor adicional que é transferida à panela.</p>
			

Cartas Questão 13/26

<p>049</p> <p>Sabe-se que combustíveis fósseis são usados como fonte de energia para veículos. Para esses combustíveis, a transformação de energia química em energia mecânica acontece</p> <p>a) Na combustão, que gera gases quentes para mover os pistões no motor;</p> <p>b) Nos eixos, que transferem torque às rodas e impulsionam o veículo;</p> <p>c) Na ignição, quando a energia elétrica é convertida em trabalho.</p>	<p>050</p> <p>Em relação a uma geladeira convencional distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima. Diminui o consumo de energia.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>051</p> <p>Em relação a uma geladeira convencional manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador. Diminui o consumo de energia</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>052</p> <p>Em relação a uma geladeira convencional limpar a "grade" na parte de trás periodicamente, para que a gordura e o poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente. Diminui o consumo de energia</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>
			

Cartas Questão 14/26

<p>053</p> <p>A segunda lei Termodinâmica diz: "É impossível construir uma máquina térmica operando em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e convertê-lo integralmente em trabalho." Por extensão, esse princípio nos leva a concluir que:</p> <p>a) Sempre se pode construir máquinas térmicas cujo rendimento seja 100%;</p> <p>b) qualquer máquina térmica necessita apenas de uma fonte quente;</p> <p>c) qualquer máquina térmica retira calor de uma fonte quente e rejeita parte desse calor para uma fonte fria.</p>	<p>054</p> <p>A energia retirada do interior de uma geladeira pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>055</p> <p>A conversão integral de calor em trabalho ser impossível.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>056</p> <p>Transformação de energia térmica em mecânica é impossível.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>
			

Cartas Questão 15/26

<p>057</p>  <p>A temperatura é um grandeza física que mede:</p> <p>a) Grau de agitação das moléculas; b) Calor; c) Pressão.</p>	<p>058</p>  <p>O calor é definido como uma energia térmica que flui entre os corpos. O fluxo de calor entre dois corpos em contato se deve inicialmente a:</p> <p>a) Temperaturas dos corpos serem iguais; b) Temperatura dos corpos serem diferentes; c) Os corpos estarem muito quentes.</p>	<p>059</p>  <p>A transmissão de calor por convecção só é possível:</p> <p>a) No vácuo; b) Nos sólidos; c) Nos fluidos em geral.</p>	<p>060</p>  <p>O Sol aquece a Terra por meio do processo de:</p> <p>a) Irradiação; b) Condução; c) Convecção.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 16/26

<p>061</p> <p>As panelas são feitas de metal porque esses materiais têm maior capacidade de transmissão de calor por:</p> <p>a) Irradiação; b) Condução; c) Convecção.</p>	<p>062</p> <p>Os aparelhos de ar condicionado devem ficar na parte superior de uma sala para facilitar o processo de</p> <p>a) Irradiação; b) Condução; c) Convecção.</p>	<p>063</p> <p>O motor elétrico é um elemento de trabalho que converte energia elétrica em energia mecânica de rotação.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>064</p> <p>Um motor elétrico é uma aplicação do princípio fundamental do eletromagnetismo que afirma que uma força magnética vai atuar sobre um condutor elétrico se esse condutor estiver convenientemente colocado num campo magnético e for percorrido por uma corrente elétrica.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
			

Cartas Questão 17/26

<p>065</p> <p>Recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência: Substitua lâmpadas fluorescentes por de LED. Evite usar o chuveiro elétrico na posição "inverno" ou "quente". A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia a dia, reduzir:</p> <p>a) A potência dos aparelhos e dispositivos elétricos;</p> <p>b) O tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos;</p> <p>c) O consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.</p>	<p>066</p> <p>Não é necessário que os elétrons se movimentem para que a lâmpada se acenda.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>	<p>067</p> <p>Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante. O movimento do ímã, em direção ao anel.</p> <p>a) Não causa efeitos no anel;</p> <p>b) Produz corrente alternada no anel;</p> <p>c) Faz com que o polo sul do ímã vire polo norte e vice-versa.</p>	<p>068</p> <p>Quando temos dois ímãs, podemos afirmar que seus polos magnéticos de mesmo nome (norte e norte, ou sul e sul) se atraem.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>
			

Cartas Questão 18/26

<p>069</p> <p>Os polos magnéticos norte e sul de um ímã são regiões eletricamente carregadas, apresentando alta concentração de cargas elétricas negativas e positivas, respectivamente.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>070</p> <p>Quando quebramos um ímã em dois pedaços, os pedaços quebrados são também ímãs, cada um deles tendo dois polos magnéticos (norte e sul).</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>071</p> <p>Quando quebramos um ímã em dois pedaços exatamente iguais, os pedaços quebrados não mais são ímãs, pois um deles conterá apenas o polo norte, enquanto o outro, apenas o polo sul.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>072</p> <p>O polo norte de um ímã é aquela extremidade que, quando o ímã pode girar livremente, aponta para o norte geográfico da Terra.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
			

Cartas Questão 19/26

<p>073</p> <p>Polos magnéticos de mesmo nome se repelem e polos magnéticos de nomes contrários se atraem.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>074</p> <p>Um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>075</p> <p>Cargas elétricas em repouso geram campos magnéticos.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>076</p> <p>Bússola é um instrumento sensível a campos magnéticos.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
			

Cartas Questão 20/26

<p>077</p> <p>Uma bússola ajudar uma pessoa a se orientar devido à existência, no planeta Terra, de:</p> <p>a) Um mineral chamado magnetita; b) Ondas eletromagnéticas; c) Um campo magnético.</p>	<p>078</p> <p>Um ímã, NÃO atrai:</p> <p>a) uma roda de ferro; b) Um prego; c) Uma panela de alumínio.</p>	<p>079</p> <p>É possível isolar os polos de um ímã.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>080</p> <p>Um resistor de comprimento L e área de seção transversal igual a A. Qual será o valor da nova resistência desse resistor caso seu comprimento seja duplicado?</p> <p>a) A nova resistência é o dobro da anterior; b) A nova resistência é quatro vezes menor que a anterior; c) A nova resistência é a metade da anterior.</p>

Cartas Questão 21/26

<p>081</p>  <p>Um resistor de comprimento L e área de secção transversal igual a A. Qual será o valor da nova resistência desse resistor caso sua área seja duplicada?</p> <p>a) A nova resistência é o dobro da anterior;</p> <p>b) A nova resistência é duas vezes menor que a anterior;</p> <p>c) A nova resistência é a metade da anterior.</p>	<p>082</p>  <p>Dinamos são geradores e usinas hidrelétricas funcionam com base no processo de indução eletromagnética, descoberto por Faraday. Nesses dois tipos de geradores, a produção de corrente elétrica ocorre devido a transformações de energia:</p> <p>a) Mecânica em energia elétrica;</p> <p>b) Luminosa em energia elétrica;</p> <p>c) Eólica em energia elétrica.</p>	<p>083</p>  <p>Qual a alternativa que apresenta a radiação de maior penetração no organismo humano.</p> <p>a) Luz visível;</p> <p>b) Raios gama;</p> <p>c) Microondas</p>	<p>084</p>  <p>O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons quando uma onda eletromagnética incide em certas superfícies.</p> <p>> Verdadeiro;</p> <p>> Falso.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 22/26



Cartas Questão 23/26

<p>089</p>  <p>A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Nega totalmente as aplicações das leis de Newton.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>090</p>  <p>A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Explica o efeito fotoelétrico e o laser.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>091</p>  <p>A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Demonstra que a massa de um corpo independe de sua velocidade.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>092</p>  <p>No efeito fotoelétrico a energia dos elétrons ejetados depende da intensidade da luz incidente.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 24/26

<p>093</p>  <p>O processo de fusão nuclear utilizado em algumas usinas nucleares é semelhante ao processo da fissão nuclear. A diferença entre os dois está na elevada temperatura para fundir o átomo de Urânio.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>094</p>  <p>Na usina nuclear, o calor é produzido pela fissão do átomo do Urânio no núcleo do reator.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>095</p>  <p>Os raios gama, no vácuo, têm velocidade maior do que as outras ondas eletromagnéticas.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>096</p>  <p>Para objetos na velocidade da luz, ocorre a contração dos comprimentos.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 25/26

<p>097</p>  <p>Sabe-se que a luz tem velocidade de aproximadamente 300.000 km/s. A teoria moderna que admite a velocidade da luz constante em qualquer referencial e, portanto, torna elásticas as dimensões do espaço e do tempo é:</p> <p>a) A teoria da relatividade; b) A teoria da dualidade onda-partícula; c) A teoria atômica de Bohr.</p>	<p>098</p>  <p>Os dois postulados de Einstein diz:</p> <p>1º Postulado: as leis da Física são as mesmas em todos os sistemas de referência inercial. 2º Postulado: a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor para qualquer referencial inercial, ou seja, $c = 300\ 000\ \text{km/s}$.</p> <p>> Verdadeiro; > Falso.</p>	<p>099</p>  <p>Existe um fenômeno que ocorre quando, alguns elétrons que compõem os átomos de uma determinada substância, absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos. E logo depois esses elétrons retornam aos seus níveis originais, liberando energia luminosa. Essa característica pode ser explicada considerando-se o modelo atômico proposto por:</p> <p>a) Dalton; b) Bohr; c) Rutherford.</p>	<p>100</p>  <p>O átomo de Rutherford foi comparado ao sistema planetário (o núcleo atômico representa o sol e a eletrosfera, os planetas): Eletrosfera é a região do átomo que:</p> <p>a) Contém as partículas de carga elétrica negativa; b) Contém as partículas de carga elétrica positiva; c) Contém nêutrons.</p>
     	     	     	     

Cartas Questão 26/26

<p>101</p>  <p>A diferença entre ondas mecânicas, como o som, e eletromagnéticas, como a luz é:</p> <p>a) Apenas as ondas eletromagnéticas, em especial a luz, sofrem o fenômeno denominado difração;</p> <p>b) Somente as ondas eletromagnéticas podem propagar-se em meios materiais ou não materiais;</p> <p>c) A interferência é um fenômeno que ocorre apenas com as ondas eletromagnéticas.</p>	<p>102</p>  <p>Existem radiação, ionizantes e não ionizantes. As ionizantes possuem energia capaz de ionizar células; dentre elas destacam-se os raios gama, raios-x, partículas alfa e partículas beta. As radiações não ionizantes não possuem energia suficiente para ionizar células. Dentre elas, podemos citar infravermelho, radiação ultravioleta, micro-ondas.</p> <p>Das aplicações tecnológicas citadas, qual usa radiação ionizante.</p> <p>a. Radioterapia, usada para tratamento de câncer;</p> <p>b. Ultrassonografia, bastante usada para observar o feto no útero materno;</p> <p>c. Tomografia computadorizada, usada para ver os detalhes do corpo em múltiplas imagens, "fatias".</p>		
     	     		

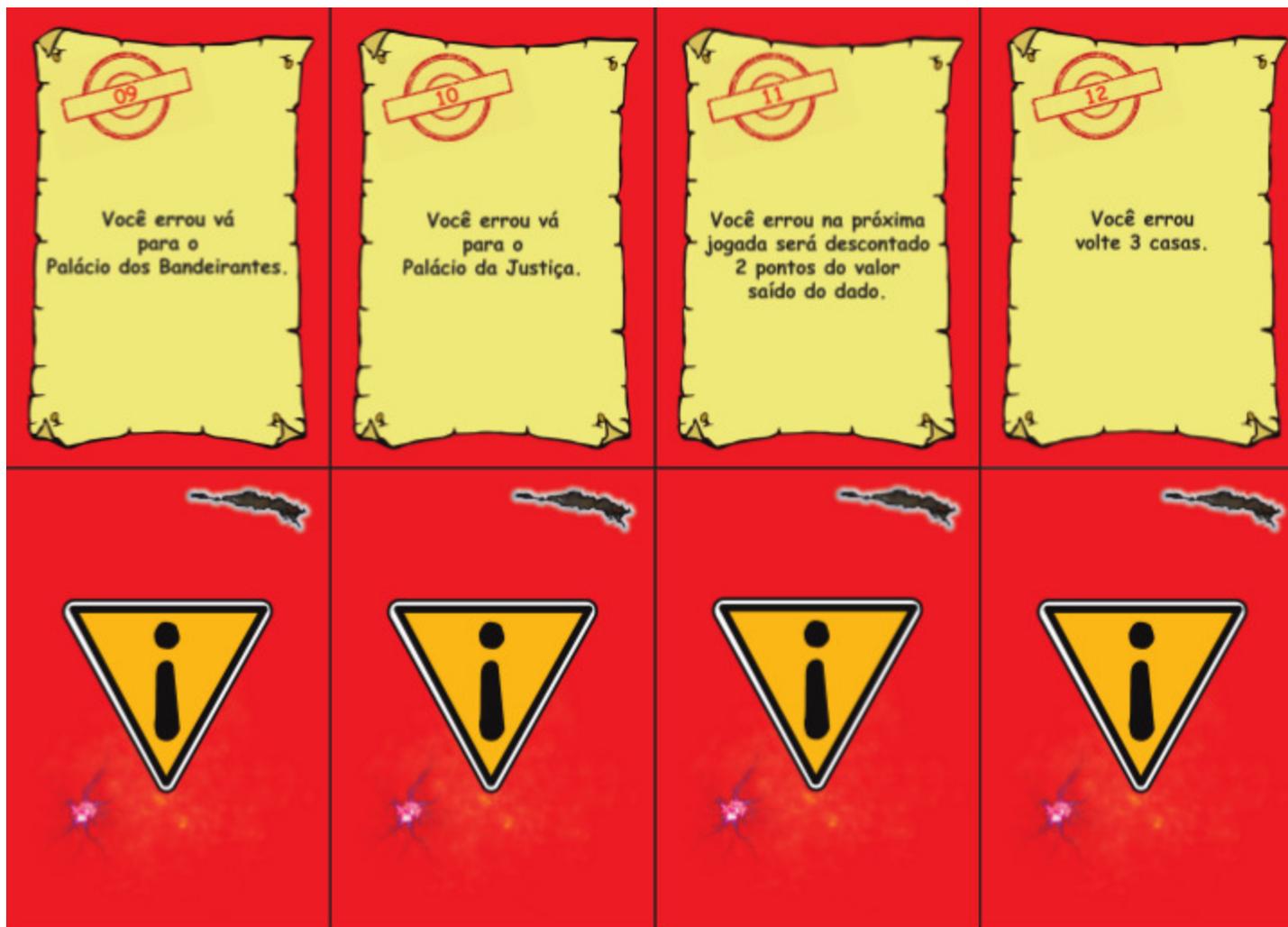
CARTAS DE PUNIÇÃO 1/5



Cartas de Punição 2/5



Cartas de Punição 3/5



Cartas de Punição 4/5



Cartas de Punição 5/5



BLOCO DE SUSPEITOS

(imprimir duas vezes)

<p>Físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Galileo <input type="checkbox"/> Kepler <input type="checkbox"/> Newton <input type="checkbox"/> Joule <input type="checkbox"/> Maxwell <input type="checkbox"/> Einstein <p>Séculos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> XVI <input type="checkbox"/> início de XVII <input type="checkbox"/> final de XVII <input type="checkbox"/> início de XIX <input type="checkbox"/> final de XIX <input type="checkbox"/> XX <p>Conceito</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lei da Inércia <input type="checkbox"/> Lei da Ação e Reação <input type="checkbox"/> 1ª Lei da Termodinâmica <input type="checkbox"/> Leis das Áreas de Kepler <input type="checkbox"/> Lei de Ampère <input type="checkbox"/> Princípio da incerteza 	<p>Físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Galileo <input type="checkbox"/> Kepler <input type="checkbox"/> Newton <input type="checkbox"/> Joule <input type="checkbox"/> Maxwell <input type="checkbox"/> Einstein <p>Séculos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> XVI <input type="checkbox"/> início de XVII <input type="checkbox"/> final de XVII <input type="checkbox"/> início de XIX <input type="checkbox"/> final de XIX <input type="checkbox"/> XX <p>Conceito</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lei da Inércia <input type="checkbox"/> Lei da Ação e Reação <input type="checkbox"/> 1ª Lei da Termodinâmica <input type="checkbox"/> Leis das Áreas de Kepler <input type="checkbox"/> Lei de Ampère <input type="checkbox"/> Princípio da incerteza 	<p>Físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Galileo <input type="checkbox"/> Kepler <input type="checkbox"/> Newton <input type="checkbox"/> Joule <input type="checkbox"/> Maxwell <input type="checkbox"/> Einstein <p>Séculos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> XVI <input type="checkbox"/> início de XVII <input type="checkbox"/> final de XVII <input type="checkbox"/> início de XIX <input type="checkbox"/> final de XIX <input type="checkbox"/> XX <p>Conceito</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lei da Inércia <input type="checkbox"/> Lei da Ação e Reação <input type="checkbox"/> 1ª Lei da Termodinâmica <input type="checkbox"/> Leis das Áreas de Kepler <input type="checkbox"/> Lei de Ampère <input type="checkbox"/> Princípio da incerteza
---	---	---

RESPOSTAS DAS QUESTÕES.

1) A Terra é um astro iluminado por uma estrela, em torno da qual desenvolve um movimento de rotação.

Verdadeiro ou Falso

2) As galáxias, que existem aos milhares, são formadas por estrelas, planetas, satélites, asteroides e outros astros.

Verdadeiro ou Falso

3) Os meteoros são pequenos astros, formados por três partes: núcleo, cabeleira e calda.

Verdadeiro ou Falso

4) A lua, na fase minguante, vai passando de cheia a nova e sua superfície, vista da Terra, vai diminuindo.

Verdadeiro ou Falso

5) O sistema geocêntrico, que teve em Cláudio Ptolomeu seu principal defensor, considerava a Terra em estado imóvel, no centro do universo, tendo a girar em torno de si os astros então conhecidos.

Verdadeiro ou Falso

6) Pela Lei da Gravitação Universal, Isaac Newton afirmou que "tudo se passa no Universo, como se os corpos se atraíssem na razão direta das suas massas e na razão inversa do quadrado das distâncias que os separam".

Verdadeiro ou Falso

7) Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circularmente em torno dele.

Verdadeiro ou Falso

8) O astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas. É correto afirmar que:

A) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.

B) Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.

9) O modelo cosmológico de Aristóteles permaneceu como modelo reconhecido sobre a estrutura do Universo por mais de 3000 anos. Mas com o decorrer do tempo outros modelos surgiram buscando explicar o Universo, como por exemplo: o **geocentrismo** e o **heliocentrismo**. Qual o modelo é considerado hoje certo?

O heliocentrismo

10) As causas responsáveis pela ocorrência das estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) sobre a superfície terrestre são:

A) a inclinação do eixo da Terra e o seu movimento de translação.

B) a rotação da Terra e a inclinação do eixo solar, na linha do equador.

C) o afastamento do sol em relação a distância média da Terra.

11) Plutão é nono planeta do Sistema Solar. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?

Verdadeiro ou **Falsa**. (Plutão é considerado um planeta anão desde 2006).

12) O Sol chefia uma família de corpos celestes que formam:

A) Via Láctea. B) uma Galáxia. C) Universo. **D) Sistema Solar.**

13) Os planetas são astros luminosos.

Verdadeiro ou **Falso**.

14) O Big Bang foi a explosão de um acúmulo de matéria e energia, extraordinariamente comprimidos.

Verdadeiro ou **Falso**

15) Estrelas são astros iluminados.

Verdadeiro ou **Falso**

16) A Terra é o maior planeta do sistema solar e Mercúrio é o planeta mais distante do Sol.

Verdadeiro ou **Falso**

17) A Terra é inclinada em relação ao plano da sua órbita ao redor do Sol e no seu próprio eixo. Essa inclinação, somada ao movimento de translação, é responsável pela formação das estações do ano.

Verdadeiro ou **Falso**

18) A grande maioria dos astrônomos é favorável à ideia de que o Universo surgiu de uma gigantesca explosão. Pouco depois dessa grande explosão, formaram-se os elementos constituintes básicos da matéria, que mais tarde tornaram-se as grandes unidades astronômicas hoje conhecidas: Planetas, Estrelas, Galáxias, etc. Qual o nome da Teoria que admite o surgimento do Universo a partir de uma grande explosão?

A) Teoria da Acreção. **B) Teoria do Big Bang.** C) Teoria do Big Crunch.

19) As fases da lua referem-se à parte visível iluminada do satélite devido à variação da posição em relação à Terra e ao Sol. O ciclo completo dura aproximadamente.

A) 7 dias **B) 29 dias** C) 365 dias

20) A lei das órbitas, que foi deduzida por Johannes Kepler, tem como enunciado: "Os planetas descrevem elipses das quais o Sol ocupa um dos focos".

Verdadeiro ou Falso

21) Os planetas do Sistema Solar se agrupam em duas classes, a dos terrestres de pequenas dimensões (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte e talvez Plutão), e a dos gigantes de grandes dimensões (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno).

Verdadeiro ou Falso

22) Quando uma pessoa joga um objeto, para que ele se desloque pelo chão, faz com que este adquira uma aceleração estamos falando.

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

23) Quando um corpo exerce uma força sobre outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade e direção, mas de sentido contrário estamos falando.

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

24) A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que nele atuam, e tem mesma direção e sentido dessa resultante.

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

25) Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que sobre ele estejam agindo forças com resultante não nulas.

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

26) A lei de trânsito regulamenta que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Esta lei está relacionada a que lei da física.

a) Primeira Lei de Newton.

d) Lei de Ohm.

e) Primeira Lei de Kepler.

27) A massa de um corpo na Terra é menor do que na Lua.

Verdadeiro ou **Falso**

28) Peso e massa são sinônimos.

Verdadeiro ou **Falso**

29) A massa de um corpo na Terra é maior do que na Lua.

Verdadeiro ou **Falso**

30) O sistema de propulsão a jato funciona baseado no princípio da ação e reação.

Verdadeiro ou Falso

31) Uma nave espacial é capaz de fazer todo o percurso da viagem, após o lançamento, com os foguetes desligados; mantendo a velocidade. O fato descrito ilustra:

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

32) Existe um experimento onde se coloca um cartão sobre um copo e uma moeda sobre o cartão. Puxando-se bruscamente o cartão a moeda cai no copo. O fato descrito ilustra:

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

33) O uso obrigatório do cinto de segurança no Brasil está relacionado ao seguinte fato. Numa freada brusca, a tendência do corpo do motorista ou dos passageiros é permanecer em movimento. Este fato está relacionado a:

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

2ª Lei de Newton ($F = m a$).

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

34) Se empurrarmos um prato sobre uma mesa horizontal e tão polida que não ofereça atrito, nós faremos com que ele se mova com uma certa velocidade. No momento em que você solta o prato.

A) ele para imediatamente.

B) continua se movimentando, mantendo constante a sua velocidade.

C) para após uma repentina diminuição da intensidade de sua velocidade.

35) Um corpo livre de ação de forças pode estar em movimento retilíneo uniforme.

Verdadeiro ou Falso

36) Se a resultante das forças que atuam numa partícula é nula, podemos afirmar que:

A) a partícula está necessariamente em repouso.

B) a partícula não pode estar em movimento retilíneo.

C) a partícula pode estar em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.

37) Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão a seguinte explicação para o fato: o carro foi freado, mas o passageiro continuou em movimento.

Verdadeiro ou Falso

38) Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão a seguinte explicação para o fato: o banco do carro impulsionou a pessoa para frente no instante do freio.

Verdadeiro ou **Falso**

39) Quando um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro. As pessoas dão a seguinte explicação para o fato: o passageiro só continuou em movimento porque a velocidade era alta e o carro freio bruscamente.

Verdadeiro ou **Falso**

40) A massa de um objeto depende do valor da aceleração da gravidade.

Verdadeiro ou **Falso**

41) A massa de um objeto depende da sua localização.

Verdadeiro ou **Falso**

42) É correto falar que o peso de uma pessoa é 90Kg

Verdadeiro ou **Falso**

43) Em uma transformação isotérmica, a variação da energia interna é nula.

Verdadeiro ou Falso

44) A primeira lei da Termodinâmica trata da conservação da energia.

Verdadeiro ou Falso

45) Em uma transformação isocórica, não haverá realização de trabalho.

Verdadeiro ou Falso

46) Em uma transformação adiabática, o trabalho será realizado pelo gás quando a variação da energia interna é positiva.

Verdadeiro ou **Falso**

47) A primeira lei da Termodinâmica diz que o calor fornecido a um gás é igual à soma do trabalho realizado pelo gás e a sua variação da energia interna.

Verdadeiro ou Falso

48) A vantagem do uso de panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isto se deve:

A) à pressão no seu interior, que é igual à pressão externa.

B) à temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local.

C) à quantidade de calor adicional que é transferida à panela.

49) Sabe-se que combustíveis fósseis são usados como fonte de energia para veículos. Para esses combustíveis, a transformação de energia química em energia mecânica acontece.

A) na combustão, que gera gases quentes para mover os pistões no motor.

B) nos eixos, que transferem torque às rodas e impulsionam o veículo.

C) na ignição, quando a energia elétrica é convertida em trabalho.

50) Em relação a uma geladeira convencional distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima. Diminui o consumo de energia.

Verdadeiro ou Falso

51) Em relação a uma geladeira convencional manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador. Diminui o consumo de energia.

Verdadeiro ou **Falso**

52) Em relação a uma geladeira convencional limpar a “grade” na parte de trás periodicamente, para que a gordura e a poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente. Diminui o consumo de energia.

Verdadeiro ou Falso

53) A segunda lei Termodinâmica diz: “É impossível construir uma máquina térmica operando em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e convertê-lo integralmente em trabalho.” Por extensão, esse princípio nos leva a concluir que:

A) sempre se pode construir máquinas térmicas cujo rendimento seja 100%;

B) qualquer máquina térmica necessita apenas de uma fonte quente;

C) qualquer máquina térmica retira calor de uma fonte quente e rejeita parte desse calor para uma fonte fria;

54) A energia retirada do interior de uma geladeira pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.

Verdadeiro ou **Falso**

55) A conversão integral de calor em trabalho é impossível.

Verdadeiro ou Falso

56) Transformação de energia térmica em mecânica é impossível.

Verdadeiro ou **Falso**

57) A temperatura é uma grandeza física que mede:

A) grau de agitação das moléculas

B) calor

C) pressão

58) O calor é definido como uma energia térmica que flui entre os corpos. O fluxo de calor entre dois corpos em contato se deve inicialmente a:

A) temperaturas dos corpos serem iguais

B) temperatura dos corpos serem diferentes

C) os corpos estarem muito quentes

59) A transmissão de calor por convecção só é possível:

A) no vácuo

B) nos sólidos

C) nos fluidos em geral.

60) O Sol aquece a Terra por meio do processo de:

A) irradiação

B) condução

C) convecção;

61) As panelas são feitas de metal porque esses materiais têm maior capacidade de transmissão de calor por:

A) irradiação

B) condução

C) convecção;

62) Os aparelhos de ar-condicionado devem ficar na parte superior de uma sala para facilitar o processo de

A) irradiação

B) condução

C) convecção

63) O motor elétrico é um elemento de trabalho que converte energia elétrica em energia mecânica de rotação.

Verdadeiro ou Falso

64) Um motor elétrico é uma aplicação do princípio fundamental do eletromagnetismo que afirma que uma força magnética vai atuar sobre um condutor elétrico se esse condutor estiver convenientemente colocado num campo magnético e for percorrido por uma corrente elétrica.

Verdadeiro ou falso

65) Recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência: Substitua lâmpadas fluorescentes por de LED. Evite usar o chuveiro elétrico na posição “inverno” ou “quente”. A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia a dia, reduzir:

A) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.

B) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.

C) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.

66) Não é necessário que os elétrons se movimentem para que a lâmpada se acenda.

Verdadeiro ou **Falso**

67) Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante. O movimento do ímã, em direção ao anel:

A) não causa efeitos no anel.

B) produz corrente alternada no anel.

C) faz com que o polo sul do ímã vire polo Norte e vice-versa.

68) Quando temos dois ímãs, podemos afirmar que seus polos magnéticos de mesmo nome (norte e norte, ou sul e sul) se atraem.

Verdadeiro ou **Falso**

69) Os polos magnéticos norte e sul de um ímã são regiões eletricamente carregadas, apresentando alta concentração de cargas elétricas negativas e positivas, respectivamente.

Verdadeiro ou **Falso**

70) Quando quebramos um ímã em dois pedaços, os pedaços quebrados são também ímãs, cada um deles tendo dois polos magnéticos (norte e sul).

Verdadeiro ou falso

71) Quando quebramos um ímã em dois pedaços exatamente iguais, os pedaços quebrados não mais são ímãs, pois um deles conterá apenas o polo norte, enquanto o outro, apenas o polo sul.

Verdadeiro ou **Falso**

72) O polo norte de um ímã é aquela extremidade que, quando o ímã pode girar livremente, aponta para o norte geográfico da Terra.

Verdadeiro ou **Falso**

73) Polos magnéticos de mesmo nome se repelem e polos magnéticos de nomes contrários se atraem.

Verdadeiro ou falso

74) Um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético.

Verdadeiro ou Falso

75) Cargas elétricas em repouso geram campos magnéticos.

Verdadeiro ou **Falso**

76) Bússola é um instrumento sensível a campos magnéticos.

Verdadeiro ou Falso

77) Uma bússola ajuda uma pessoa a se orientar devido à existência, no planeta Terra, de:

A) um mineral chamado magnetita.

B) ondas eletromagnéticas.

C) um campo magnético.

78) Um ímã, NÃO atrai:

A) uma roda de ferro.

B) um prego.

C) uma panela de alumínio.

79) É possível isolar os polos de um ímã.

Verdadeiro ou **Falso**.

80) Um resistor de comprimento L e área de secção transversal igual a A . Qual será o valor da nova resistência desse resistor caso seu comprimento seja duplicado?

A) A nova resistência é o dobro da anterior.

B) A nova resistência é quatro vezes menor que a anterior.

C) A nova resistência é a metade da anterior.

81) Um resistor de comprimento L e área de secção transversal igual a A . Qual será o valor da nova resistência desse resistor caso sua área seja duplicada?

A) A nova resistência é o dobro da anterior.

B) A nova resistência é duas vezes menor que a anterior.

C) A nova resistência é a metade da anterior.

82) Dínamos são geradores e usinas hidrelétricas funcionam com base no processo de indução eletromagnética, descoberto por Faraday. Nesses dois tipos de geradores, a produção de corrente elétrica ocorre devido a transformações de energia:

A) mecânica em energia elétrica.

B) luminosa em energia elétrica.

C) eólica em energia elétrica.

83) Qual a alternativa que apresenta a radiação de maior penetração no organismo humano.

A) Luz visível.

B) Raios gama

C) Microondas

84) O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons quando uma onda eletromagnética incide em certas superfícies.

Verdadeiro ou Falso

85) A energia do fóton de luz vermelha é maior que a energia do fóton de luz violeta.

Verdadeiro ou **Falso**.

86) A energia do fóton de luz violeta, que é maior que a energia do fóton de luz vermelha

Verdadeiro ou Falso

87) A energia do fóton de raio X é maior que a do fóton de luz violeta, que é maior que a energia do fóton de luz vermelha.

Verdadeiro ou Falso

88) A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Demonstra limitações da Física Newtoniana na escala microscópica.

Verdadeiro ou Falso

89) A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Nega totalmente as aplicações das leis de Newton.

Verdadeiro ou **Falso**.

90) A Física moderna em relação a Mecânica clássica. Explica o efeito fotoelétrico e o laser.

Verdadeiro ou Falso

91) A Física moderna em relação a Mecânica clássica, demonstra que a massa de um corpo independe de sua velocidade.

Verdadeiro ou **Falso**.

92) No efeito fotoelétrico a energia dos elétrons ejetados depende da intensidade da luz incidente.

Verdadeiro ou **Falso**.

93) O processo de fusão nuclear utilizado em algumas usinas nucleares é semelhante ao processo da fissão nuclear. A diferença entre os dois está na elevada temperatura para fundir o átomo de Urânio.

Verdadeiro ou **Falso**.

94) Na usina nuclear, o calor é produzido pela fissão do átomo do Urânio no núcleo do reator.

Verdadeiro ou Falso

95) Os raios gama, no vácuo, têm velocidade maior do que as outras ondas eletromagnéticas.

Verdadeiro ou **Falso**.

96) Para objetos na velocidade da luz, ocorre a contração dos comprimentos.

Verdadeiro ou Falso

97) Sabe-se que a luz tem velocidade de aproximadamente 300.000 km/s. A teoria moderna que admite a velocidade da luz constante em qualquer referencial, portanto, torna elásticas as dimensões do espaço e do tempo é:

A) a teoria da relatividade.

B) a teoria da dualidade onda-partícula.

C) a teoria atômica de Bohr.

98) Os dois postulados de Einstein dizem:

1º Postulado: as leis da Física são as mesmas em todos os sistemas de referência inercial.

2º Postulado: a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor para qualquer referencial inercial, ou seja, $c = 300\,000$ km/s.

Verdadeiro ou Falso

99) Existe um fenômeno que ocorre quando, alguns elétrons que compõem os átomos de uma determinada substância, absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos. E logo depois esses elétrons retornam aos seus níveis originais, liberando energia luminosa. Essa característica pode ser explicada considerando-se o modelo atômico proposto por:

A) Dalton.

B) Bohr.

C) Rutherford.

100) O átomo de Rutherford foi comparado ao sistema planetário (o núcleo atômico representa o sol e a eletrosfera, os planetas): Eletrosfera é a região do átomo que:

A) contém as partículas de carga elétrica negativa.

B) contém as partículas de carga elétrica positiva.

C) contém nêutrons.

101) A diferença entre ondas mecânicas, como o som, e eletromagnéticas, como a luz é.

A) apenas as ondas eletromagnéticas, em especial a luz, sofrem o fenômeno denominado difração.

B) somente as ondas eletromagnéticas podem propagar-se em meios materiais ou não materiais.

C) a interferência é um fenômeno que ocorre apenas com as ondas eletromagnéticas.

102) Existem radiações, ionizantes e não ionizantes. As ionizantes possuem energia capaz de ionizar células; dentre elas destacam-se os raios gama, raios-x, partículas alfas e partículas beta. As radiações não ionizantes não possuem energia suficiente para ionizar células. Dentre elas, podemos citar infravermelho, radiação ultravioleta, microondas.

Das aplicações tecnológicas citadas. Qual usa radiação ionizante.

A) Radioterapia, usada para tratamento de câncer.

B) Ultrassonografia, bastante usada para observar o feto no útero materno.

C) Tomografia computadorizada, usada para ver os detalhes do corpo em múltiplas imagens, “fatias”.