O EMPREGO DE UM JOGO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS COMO UMA FORMA DE PROBLEMATIZAR E MOTIVAR O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

EMPLOYMENT OF A SET OF QUESTIONS AND ANSWERS AS A WAY TO PROBLEMATIZE AND MOTIVATE THE TEACHING OF PHYSICS IN HIGH SCHOOL

RIATTO, Fabrizio Belli ^{1*};¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Física. Brasil

* Autor correspondente
e-mail: fabrizio2305@hotmail.com

Received 17 July 2020; received in revised form 25 August 2020; accepted 23 October 2020

RESUMO

A Física, assim como o ensino de ciências naturais, é fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico. Embora de fundamental importância para a sociedade, observa-se um desinteresse muito grande por parte dos alunos de ensino médio. O objetivo desse trabalho foi desenvolver e aplicar uma estratégia que envolveu um “jogo de perguntas e respostas” para introduzir o estudo da mecânica de forma diferenciada e mais atraente para os alunos. Quando se fala em forças, por exemplo, o senso comum está muito enraizado e torna-se complexo promover a mudança conceitual nos jovens aprendizes. O jogo foi utilizado como problematização visando criar um ambiente de necessidade de busca de novos conhecimentos para enfrentar situações e responder questões. A proposta foi aplicada a uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola particular de Porto Alegre. A amostra consistiu de trinta e três alunos com idade entre quinze e dezessete anos, divididos entre dezoito meninas e quinze meninos. A aplicação foi feita em horário regular das aulas. O jogo nasceu da necessidade de criar nos alunos uma vontade e predisposição para buscar o conhecimento e transformar sua forma de pensar a física. A formulação das perguntas e respostas foram pensados com o objetivo de criar subsunçores mínimos para que os estudantes possam dar os passos iniciais em busca do novo conhecimento. Foi possível observar através das respostas dadas pelos alunos que o grau de satisfação foi bastante elevado e que eles gostaram não só do jogo em si, mas também da mudança na forma clássica e engessada que o conteúdo foi trabalhado.

Palavras-chave: *ensino de física; dinâmica; jogo de perguntas e respostas; aprendizagem significativa.*

ABSTRACT

Physics, like the teaching of natural sciences, is fundamental for scientific and technological development. Although of fundamental importance to society, there is a significant lack of interest in high school students. This study aimed to develop and apply a strategy that involved a “game of questions and answers” to introduce the study of mechanics in a differentiated and more attractive way for students. For example, when talking about strengths, common sense is very ingrained, and it becomes complex to promote conceptual change in young apprentices. The game was used as a problematization to create an environment of need to search for new knowledge to face situations and answer questions. The proposal was applied to a second-year high school class at a private school in Porto Alegre. The sample consisted of thirty-three students aged between fifteen and seventeen, divided between eighteen girls and fifteen boys. The application was made during regular classes. The game was born from the need to create students with a willingness and predisposition to seek knowledge and transform their thinking about physics. The formulation of questions and answers was designed to make minimal subunits to search for a new experience. Through the students' responses, it was possible to observe that the degree of satisfaction was relatively high and that they liked the game itself and the change in the classic and plastered form that the content was worked on.

Keywords: *physics teaching; dynamics; game of questions and answers; meaningful learning.*

1. INTRODUÇÃO:

O Brasil passa por um momento delicado, de mudanças e novas políticas públicas endereçadas à educação, em especial, na busca pela qualidade da educação. Ainda que não haja consenso sobre o conceito de “qualidade da educação”, entendida como uma construção histórica que assume diferentes significados em tempos e espaços diversos (BRASIL, 2012, p. 8, Parecer), a busca por novas estratégias que possam resultar em melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Gadotti (2010, p. 15), “o direito à educação não é o direito de se matricular na escola”, mas sim, o de aprender na escola. O Brasil, a partir da última década do século XX, buscando melhorar seu IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), optou por uma política de matrículas em massa, que gerou um aumento substancial do número de alunos que passaram a cursar os três níveis de Ensino (Fundamental, Médio e Superior). Embora essa não seja a única medida para mensurar o nível de educação de um país, tal manobra acarretou um aumento substancial nos índices medidos.

Por outro lado, não se pode deixar de reconhecer que esse movimento democratizou o acesso à educação, através da escolarização, que se consolidou como um direito social, oportunizando aos jovens da sociedade moderna a difusão do conhecimento científico construído pela humanidade no curso de sua história. (Oliveira, 2003). No entanto, não basta ofertar vagas na escola, é necessário que o Estado apresente políticas públicas eficazes de forma a garantir, não somente a entrada, mas a permanência desses jovens e a conclusão de seus cursos, pois, como destacam Nascimento & Abreu (2011), “há um desejo da sociedade que essa educação seja ofertada com um ensino de qualidade”.

O aumento do número de alunos matriculados nas escolas brasileiras não significa, necessariamente, uma melhora na educação brasileira. Para se ter um melhor aproveitamento em sala de aula é fundamental que tanto os alunos como os professores se sintam interessados e predispostos a uma interação frutífera. Mas não é, em geral, o que se observa dado que os problemas são muitos e de naturezas diversas (Lapo, 2003).

Segundo Lapo (2003):

O abandono da profissão docente tem sido crescente em todo o Brasil e com dados alarmantes em

ciudades como São Paulo. A falta de perspectiva do professor está amplamente relacionada à percepção de ausência de reconhecimento e valorização da atividade docente por parte dos alunos, pais e da sociedade em geral (ibid., p.65).

Observa-se assim um grave problema já anunciado, até mesmo por autoridades, do apagão de professores em várias disciplinas, entre elas a Física. Sem falar nas gravíssimas questões sociais, como violência e insegurança, que intimidam e ameaçam professores e estudantes nas escolas (Lapo, 2003).

Do ponto de vista da didática, em pleno século XXI, a despeito do uso no cotidiano massificado das tecnologias de comunicação e informação, ainda prevalece um modelo engessado, tradicional de aula, em que o professor fala e os alunos copiam. Um modelo ultrapassado que leva o aluno a se portar como um “aluno-objeto”, pois ele apenas escuta a aula e reproduz o mesmo na prova (Demo, 2007). Segundo esse autor, “o aluno precisa ser motivado desde os primeiros passos imitativos e avançar na autonomia da expressão própria” (ibid., p.29). Precisamente pensando em modificar os fatores pouco atrativos da sala de aula que, como já dito, afetam tanto professores como alunos, é que os jogos podem ser pensados como uma dinâmica capaz de oferecer nova perspectiva ao ensino (Melo; Sardinha, 2009).

Como referencial teórico, foi adotada a teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel (Moreira, 2014) complementada pela teoria de Joseph Novak (Moreira, 2014). Essas teorias oferecem suporte à dinâmica do jogo dado que o que se busca é que o aluno aprenda a Física com significado, que não seja apenas uma memorização de fórmulas ou uma lista de exercícios padrão. Na perspectiva de Novak, segundo Moreira (2014), “(...) os seres humanos fazem três coisas: pensam, sentem e atuam (fazem)”. O uso do jogo em sala de aula busca justamente fazer com que o aluno se torne peça-chave em sua própria construção cognitiva, mas que também se envolva afetiva e ativamente. Ou seja, o estudante é incentivado a assumir um papel ativo, com a responsabilidade de criar, redigir, pesquisar, explicar, entre outras habilidades (Moreira, 2014).

Pode-se criar um ambiente social de sala de aula em que o aluno deixe de ser passivo, alvo somente de “cópias burocráticas”, e passe a ter

um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento, na proposição e resolução de situações de aprendizagem. Por sua vez, o professor deixa de ser o centro das atenções, socializando o conhecimento de forma menos impositiva, criando situações capazes de incitar a curiosidade e a necessidade de busca pelo conhecimento, em um ambiente em que o aluno possa criar, planejar, montar materiais e, principalmente, compartilhar conhecimentos recém adquiridos com seus colegas (Freire, 1975).

O emprego de jogos em sala de aula apresenta potencial pedagógico tanto para questionar concepções intuitivas, quanto para facilitar a compreensão de explicações aceitas cientificamente. Sabe-se que o senso comum leva os alunos a construir inúmeras concepções alternativas e isso se torna um problema no ensino da Dinâmica porque os novos conteúdos se relacionam com esses conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Os conceitos aristotélicos, por exemplo, assim como os conhecimentos do dia a dia são muito intuitivos e convincentes, mas equivocados e podem representar um obstáculo epistemológico ao entendimento de conceitos mais abstratos. Associar, por exemplo, força à velocidade é quase que uma unanimidade entre os estudantes (Tezani, 2006).

Segundo Hestenes (1992), a visão massificada do aluno em relação ao seu senso comum é muito problemática no ensino de física e o professor deve sempre buscar identificar o que o aluno já sabe e investir em uma forma de ensiná-lo de adequadamente. Silveira (1992), através da validação de um teste sobre concepções alternativas sobre força e movimento, mostra como os alunos têm dificuldades em compreender certos conceitos físicos e é nesse ponto que o jogo pode se tornar um coadjuvante potencial. Fugir da aula tradicional – professor/quadro/giz – pode ser uma estratégia fundamental para que os próprios alunos se deem conta de seus equívocos, afinal, uma aula tradicional, em que o aluno somente copia e responde àquilo que o professor pergunta, engessa tanto quem leciona, quanto quem é lecionado. Trata-se de um modelo bastante ultrapassado que, muitas vezes, é fonte de desinteresse por parte do aluno.

O jogo aprimora o ato de pensar a Física, pois ao invés de apenas ouvir e copiar, os estudantes participam ativamente e desenvolvem uma nova percepção de como estudar. Espera-se também que os alunos tenham adquirido novas concepções e/ou transformado, pelo menos em

parte, suas concepções alternativas, que costumeiramente são percebidas no estudo da Dinâmica. Ideias aristotélicas são amplamente difundidas e facilmente entendidas entre os alunos, embora, como já referido, não sejam aceitas cientificamente. Mas quando o aluno tem oportunidades de pesquisar, escrever, ler, criar, ele começa a perceber que suas idealizações primeiras, embora muito interessantes de seu próprio ponto de vista, estão equivocadas. Isso é fundamental para permitir que sejam criados novos conceitos, novas ideias, novos subsunçores, não necessariamente em substituição aos conhecimentos que ele já possui, mas buscando transformá-los (Silveira, 1992).

Piaget (1998) introduziu a ideia de que quando há o conflito cognitivo o indivíduo “joga fora” suas ideias de senso comum e internaliza o novo conhecimento de forma substitutiva. Na mesma linha seguiu Kuhn (1978), para quem o aluno ao entrar em contato com o conhecimento científico passa a reconhecê-lo como uma explicação mais articulada, mais promissora e frutífera do mundo e substitui seu paradigma pessoal em favor do da ciência. Sucessivas pesquisas mostraram que isto, de fato, não ocorre, pois o aluno não abdica facilmente de suas crenças muito enraizadas em favor das novas ideias aprendidas na escola (Piaget, 1998).

Toulmin (1977) e Mortimer (1992) apresentaram visões mais adequadas sobre a mudança conceitual, no sentido de que as ideias novas e as antigas podem coexistir de forma pacífica na estrutura cognitiva do aprendiz. Toulmin descreve o processo de coexistência em termos de uma ecologia conceitual. Mortimer, em seu trabalho, acredita que as concepções alternativas não serão nem abandonadas e muito menos substituídas, elas passam a conviver com novas concepções aprendidas na escola. (Toulmin, 1977). Acredita-se que uma vez bem trabalhados os conceitos científicos, através de estratégias diversificadas, conflitos cognitivos, problematizações, discussões de lacunas, jogos, entre outras estratégias, o aluno pode, por um processo contínuo, lento e progressivo, transformar os conceitos alternativos em conceitos científicos, ou pelo menos minimizar a importância relativa de suas próprias concepções, à medida que percebe que a Física explica o mundo de forma mais coerente. Dessa forma, a convivência de distintas explicações ou paradigmas pode, ainda assim, permitir que os estudantes aprendam de forma significativa os conteúdos da Física e este projeto trabalhará nessa linha (Mortimer, 1992).

Esse estudo teve por objetivo desenvolver um módulo para introduzir o ensino de um tópico de Física, a dinâmica newtoniana, em que os alunos e o professor trabalhassem em sala de aula através de um jogo de perguntas e respostas.

2. METODOLOGIA:

2.1. Participantes e Instrumentos

A proposta foi aplicada a uma turma de segundo ano do ensino médio do colégio Província de São Pedro, uma escola da rede privada de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Nessa turma havia trinta e três alunos com idade entre quinze e dezessete anos, divididos entre dezoito meninas e quinze meninos. O trabalho foi supervisionado pela coordenação do colégio e todos os alunos estavam cientes que o jogo se tornaria a base para um trabalho acadêmico. Durante todo o processo, padrões éticos e comportamentais foram garantidos aos alunos. A participação dos alunos no jogo foi facultativa

A dinâmica baseou-se na utilização de um jogo de perguntas e respostas (Apêndice A), que envolveu leituras, pesquisas, preparação das perguntas e respostas do jogo, em si, para ensinar e discutir o tópico da Dinâmica no Ensino Médio. O Quadro 1 oferece uma visão mais detalhada de como o jogo se deu ao longo das aulas. Visando um melhor aproveitamento dos alunos, a dinâmica começou com uma aula inaugural, motivadora e dialogada, com o intuito de mapear o conhecimento prévio e definir qual o grau de concepções alternativas e/ou de conhecimentos de Física os alunos, em geral, possuíam. Segundo Ausubel (*apud* Moreira, 2014), o professor deve mapear os conhecimentos prévios, identificar quais os subsunçores são necessários para a aprendizagem do tópico que pretende ensinar e encaminhar sua aula de forma a maximizar a aprendizagem significativa.

2.2. Materiais e dinâmica do jogo

Um dos principais aspectos do jogo foi fazer com que o aprendiz assimilasse novos conceitos sobre Dinâmica em um processo progressivo de diferenciação dos subsunçores iniciais (conhecimentos prévios) e até de “desconstrução” lenta caso eles possuísem *subsunçores* alternativos, isto é, conceitos não aceitos cientificamente.

Esses conhecimentos prévios foram problematizados e à medida que avançava o jogo, podiam modificar-se interagindo com novos

conhecimentos, gerando assim, subsunçores modificados, mais ricos e mais elaborados. Neste viés, Ausubel mostra que o processo cognitivo pode avançar quando uma informação nova interage com os subsunçores da estrutura cognitiva. Mas independente da forma com que se dá a aprendizagem (se receptiva ou por descoberta), é fundamental que ela seja de fato significativa.

O jogo incluiu a apresentação de materiais previamente organizados e/ou selecionados (no presente trabalho um material inicial foi o Texto de Apoio aos Alunos, que é mostrado no Apêndice A, mas outros materiais foram organizados e oferecidos) permitindo que os alunos se aprofundassem através de pesquisas orientadas que faziam uso de outras fontes. Isto pode ser inicialmente tomado como um processo mecânico de aprendizagem, mas há a possibilidade de se transformar em uma aprendizagem substantiva, não arbitrária, com o avanço dos passos da dinâmica até o desenvolvimento final do jogo.

Durante o jogo, buscou-se incentivar fortemente a interação aluno-aluno, aluno-material instrucional e também aluno-professor. Neste último caso, o professor atuava principalmente como mediador dos diálogos, visando corrigir rumos, sempre que os estudantes se dispersavam ou apresentavam dificuldades para assimilar algum conceito que emergia das leituras e pesquisas. Quando se analisa essa interação social, é possível lançar um novo olhar epistemológico para a sala de aula, isto é, percebe-se que o aprendiz deixa de ser passivo e passa a participar do processo de construção do seu aprendizado.

O trabalho de leitura do Texto de Apoio (Apêndice A) e de outros materiais na fase da pesquisa foi feito em pequenos grupos de, no máximo, seis componentes. Cada grupo recebeu também um material escrito contendo as regras do jogo (Apêndice B), além do texto de apoio, contendo os conceitos iniciais da Dinâmica. Na fase de preparação das perguntas, os alunos foram incentivados a consultar diversos materiais de pesquisa, como: livros, revistas, artigos e *sítes* da internet. Isto é fortemente recomendado no caso de a escola disponibilizar esses meios eletrônicos durante os períodos de aula, mas caso a escola não disponha, por exemplo, de acesso à internet, é importante que o professor selecione o material e disponibilize na sua forma física aos alunos. Após a leitura e discussões no interior dos grupos deu-se início à construção de 15 perguntas e também das 15 respostas. As perguntas deveriam ser redigidas com a maior clareza

possível, evitando-se perguntas mal formuladas ou ambíguas. Deviam evitar também materiais copiados, ou seja, cópias simples de perguntas e respostas sem interpretação por parte dos alunos. Este é um dos papéis do professor, isto é, orientar no início da unidade didática sobre esses cuidados.

Durante o processo de construção das perguntas e respostas, pelas regras do jogo, o professor não podia ser consultado. O objetivo era fazer com que adquirissem certa autonomia e responsabilidade em suas produções. Somente ao final da pesquisa, os grupos puderam escolher três dúvidas (três perguntas) para serem discutidas, mas de forma restrita, isto é, apenas entre o grupo e o professor, sem que o grande grupo os ouvisse para evitar antecipar a resposta.

O início do jogo ocorreu mediante sorteio de um grupo, utilizando o envelope “perguntar”. Cada grupo escolheu uma letra que o identificava. Assim foram criados, por exemplo, os grupos A, B, C e D. No envelope “perguntar” havia cartões com as letras impressas (ou manuscritas) que identificam os grupos que estavam no jogo. Caso existissem quatro grupos participando do jogo, e como são 15 perguntas cada grupo, existiriam, dentro do envelope, 15 cartões com a letra A, 15 com a letra B, 15 com a letra C e 15 com a letra D. Dessa forma, todos os grupos perguntariam o mesmo número de vezes. Toda vez que uma letra fosse sorteada, ela representaria uma participação do respectivo grupo e essa letra não poderia voltar para o envelope.

Um grupo era sorteado (isto é, um cartão era retirado aleatoriamente de dentro do envelope “perguntar” pelo professor), e um integrante desse grupo era sorteado para fazer a pergunta utilizando-se um grande dado que era lançado no centro da sala de aula para que todos acompanhassem. O processo se repetia em relação ao sorteio do grupo e do aluno respondente, porém utilizando-se, nesse passo, o envelope “responder”. Novamente fazia-se uso do lançamento do dado para sortear o aluno respondente, que era o responsável pela escolha do número da pergunta de uma lista de 15 perguntas do grupo adversário, sendo que tal lista já fora previamente entregue e se encontrava de posse do professor.

Na sequência, os cartões sorteados, tanto do grupo que perguntou quanto do grupo que respondeu, eram retirados dos envelopes e não podiam ser recolocados até o final do jogo. Uma vez lida pelo aluno perguntante a primeira pergunta, o aluno sorteado para responder tinha

três escolhas possíveis:

1° POSSIBILIDADE: RESPONDER À PERGUNTA.

- Se a resposta fosse correta, o grupo ganharia 100 pontos;
- Se a resposta fosse incompleta, o grupo ganharia 40 pontos;
- Se a resposta fosse errada, o grupo perderia 20 pontos.

2° POSSIBILIDADE: ESCOLHER OUTRO INTEGRANTE DO SEU GRUPO PARA RESPONDER.

- Se a resposta fosse correta, o grupo ganharia 50 pontos;
- Se a resposta fosse incompleta, o grupo ganharia 20 pontos;
- Se a resposta fosse errada, o grupo perderia 60 pontos.

3° POSSIBILIDADE: REPASSAR A PERGUNTA PARA O GRUPO ORIGINÁRIO.

- Se a resposta fosse correta, o grupo ganharia 100 pontos;
- Se a resposta fosse incompleta, o grupo ganharia 20 pontos;
- Se a resposta fosse errada, o grupo perderia 50 pontos.

O objetivo era fazer com que todos os alunos estudassem e assumissem responsabilidades frente ao grupo e frente a sua aprendizagem, pois todos conheciam as regras do jogo que lhes tinham sido entregues no início do processo (Apêndice B).

O procedimento de sorteio através do lançamento do dado se repetiu continuamente até o término do jogo. As perguntas inconsistentes, ambíguas ou ininteligíveis faziam com que o grupo adversário ganhasse 100 pontos. Como já explicado, todos os grupos construíram durante a primeira etapa da dinâmica, 15 perguntas e também responderam, durante o jogo, a 15 perguntas, de forma que todos tiveram as mesmas oportunidades no decorrer do processo. Sempre que um grupo lia uma pergunta mal redigida, respondia erroneamente, ou mesmo de maneira incompleta o professor intervinha, no exato momento do jogo, e explicava qual era o erro cometido e como seria a explicação ou resposta adequada. Este era um esforço para minimizar a proliferação de ideias equivocadas fazendo com que, aos poucos, os estudantes

compreendessem melhor os conceitos e princípios físicos em estudo. O jogo terminou quando a última pergunta foi respondida e quem obteve a maior pontuação foi considerado vencedor.

Para a realização do jogo foram empregados alguns materiais que estão especificados no Quadro 2. Após o término do Jogo, foi enviado a todos os alunos, por meio da internet, ou alternativamente pode ser entregue em formato físico, caso a escola não disponha de acesso à rede, um questionário com perguntas sobre os assuntos tratados na sequência didática, da mesma forma como foi feito no início do jogo, para que se pudesse ter uma avaliação quantitativa e qualitativa, opiniões dos alunos e indícios sobre se o aprendizado foi significativo. Uma sugestão de perguntas que podem compor esse questionário é apresentada no Apêndice C.

2.3. Aplicação da proposta

Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, o jogo cumpre duas funções muito importantes previstas que são (1) ser um organizador prévio, pois o processo de preparação das perguntas e respostas pelos grupos e a aplicação, em si, do jogo busca cumprir (ou funciona como) um importante papel que é o de construir subsunçores adequados que permitam dar significado aos novos conhecimentos da dinâmica newtoniana, como proposto por Ausubel (Moreira, 2014b). Neste sentido, assume a função de recurso instrucional apresentado (ou utilizado) em um nível mais elevado de generalidade e inclusividade, pois as perguntas e respostas podem ser construídas sobre quaisquer aspectos da dinâmica clássica em um nível de abstração possivelmente elevado e que serão abordados detalhadamente ao longo do curso e, além disso, precede a apresentação formal pelo professor que não pode ser dispensada; e (2) promover predisposição do aluno para aprender, pois o jogo busca movimentar conhecimentos e tornar os alunos mais ativos, envolvidos e predispostos a realizarem uma aprendizagem da Física com significado, superando a tradicional aprendizagem mecânica (geralmente baseada na memorização e aplicação de fórmulas). Esta segunda função está grandemente ligada à primeira, pois para que o aluno tenha predisposição para aprender ele precisa ter subsunçores adequados e o material de aprendizagem precisa ser potencialmente significativo, evidentemente, mediado pelo professor. Na prática o jogo é um problematizador

inicial que leva o aluno a “querer saber mais” para dar respostas mais adequadas a perguntas instigantes que podem ser colocadas pelos diferentes grupos na dinâmica do jogo.

Além dessas funções, a Mecânica é uma parte da Física que constitui um verdadeiro “campo conceitual”, na acepção de Gérard Vergnaud, e que para sua compreensão com significado são necessárias inúmeras situações, vivências, noções espaciais, temporais, causais e isto constitui um processo que pode ser grandemente facilitado por atitudes proativas, positivas dos alunos. Para oferecer uma visão geral do jogo e da configuração da sala de aula durante a dinâmica, foi construída uma representação (Figura 1).

Figura 1. Esquema da sala de aula durante o jogo de perguntas e respostas. Fonte: O autor.

O jogo foi aplicado a três turmas de segundo ano do Ensino Médio. A aplicação durou aproximadamente dois meses e foi feita no horário regular de aula. O tempo de aplicação do jogo foi de quatorze horas e trinta minutos envolvendo treze (13) encontros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após o término do jogo, foi feita uma atividade online em que os alunos foram solicitados a responder algumas perguntas para tentar averiguar e mapear aspectos positivos e/ou negativos do jogo, e conhecer opiniões dos estudantes sobre a dinâmica realizada para introduzir conceitos de Dinâmica. Conforme descrição anterior, o jogo foi aplicado a três

turmas, mas as respostas aqui compiladas referem-se à Turma 200, cuja proposta didática foi descrita neste trabalho. Destaca-se que, apesar de ser uma turma pequena, possuía a característica de ser bastante crítica, interessada e participativa, o que facilitava a coleta de dados.

Foram elaboradas nove perguntas e disponibilizadas na plataforma virtual para que os alunos pudessem responder ao questionário através do *Google For Education*, utilizando o *Google Forms*. Essa ferramenta mostrou-se excelente, pois além de permitir montar e editar as perguntas de forma rápida facilita a que os alunos respondam (também rapidamente), e ainda oferece graficamente os resultados de forma clara e fácil de interpretar.

Assim, de forma online, a partir do acesso de sua turma, puderam responder às perguntas tanto no colégio como em suas residências. Na sequência foi mostrado um “*print*” de como os alunos foram chamados a responder ao questionário através da plataforma *Google For Education*. Destaca-se que é possível usar o *Google Forms* mesmo sem auxílio desta plataforma. Na sequência foram apresentadas as nove perguntas que davam aos estudantes a possibilidade de responderem sim; não; indiferente; outros.

A Figura 2 ilustra a forma como as perguntas apareciam aos alunos na plataforma. A Figura 3 representa a primeira pergunta do questionário apresentado aos alunos. As respostas à primeira pergunta (Você gostou do jogo de perguntas e respostas?) estão representadas na Figura 4. Apesar do pequeno grupo amostral, o resultado indicou que a maioria dos estudantes gostou da dinâmica do jogo (93,3% respondeu “sim”).

A Figura 5 apresenta as respostas à segunda pergunta – Você acha que com o jogo ficou mais fácil de aprender os conceitos básicos de dinâmica? - apontando que os estudantes consideraram que a dinâmica do jogo (as leituras preparatórias, a construção de perguntas e respostas e o jogo em si) ajudou na compreensão de conceitos físicos. A Figura 6 apresenta as respostas à terceira pergunta – Se o professor tivesse adotado essa estratégia no início do estudo da cinemática você acredita que teria mais facilidade em aprender? - Apontando que mais da metade dos estudantes acha que a utilização do jogo é válida como ferramenta para que se possa estudar outros tópicos (por exemplo, Cinemática) o que nos leva a inferir que eles atribuíram ao jogo um papel positivo na sua aprendizagem.

A Figura 7 representa as respostas à quarta pergunta – Ao final do jogo você se sentiu mais confiante para continuar o estudo da dinâmica? - apontando que 80% dos alunos se sentiram mais confiantes no estudo da Dinâmica após o jogo. Como já comentado, embora a amostragem desse estudo seja pequena, esses resultados sugerem que a utilização do jogo em outras áreas pode ser uma ferramenta potencial para uma aprendizagem mais significativa, no sentido de ocorrer assimilação e uma subsequente diferenciação progressiva dos conceitos científicos.

A Figura 8 mostra as respostas à quinta pergunta – O jogo foi uma forma mais motivadora de aprender? - apontando que mais de 90% dos alunos se sentiram mais motivados a aprender física a partir do jogo. Isto, por si só, é um resultado positivo e bastante relacionado ao referencial teórico, que alerta para a importância de se pensar em formas de promover predisposição ao estudo.

A Figura 9 mostra as respostas à sexta pergunta – Se você pudesse escolher entre aprender a dinâmica com o jogo ou sem o jogo, o que escolheria? - apontando que mais de 70% dos alunos perguntados gostariam, se pudessem escolher, de aprender utilizando métodos mais lúdicos, como os jogos. A Figura 10 mostra as respostas dissertativas à sétima pergunta - Descreva em poucas palavras aspectos positivos do jogo - em que os alunos puderam descrever alguns aspectos positivos do jogo. A partir das respostas, foram selecionadas algumas palavras que resumem suas posições (divertido; eficiente; diferente; interação; instrutivo; esforço; trabalho em equipe; estudo dirigido; útil).

A Figura 11 mostra as respostas também descritivas à oitava pergunta – Descreva, com poucas palavras, aspectos negativos do jogo. A partir das respostas dadas, foram selecionadas algumas palavras que resumem suas escolhas: nenhum; nada; não tem; injustiças; perguntas repetitivas; falta de explicação antes do jogo; não existe. A Figura 12 mostra as respostas à nona pergunta – Em poucas palavras escreva suas sugestões para a melhoria do jogo - onde os alunos puderam sugerir alterações para melhorar a dinâmica do jogo utilizado. Da mesma forma, em relação às respostas foram selecionadas algumas palavras que resumem suas escolhas (nada; as respostas poderiam ser conjuntas; número de respostas deveria ser igualitárias por grupo, e não por sorteio).

Ao analisar as respostas das perguntas

feitas aos alunos fica-se bastante confiante e otimista em relação à aplicação do jogo. Observa-se que a maioria dos alunos da Turma 200 gostou do jogo; suas falas deixam claro, durante o questionário, que o jogo os motivou a estudar e que sua compreensão foi auxiliada pela estratégia utilizada. Relatos dos alunos durante e após o jogo também nos levam a acreditar que, mesmo sabendo que não é possível ensinar todos os conteúdos de física através de métodos lúdicos, sempre é interessante alterar os métodos didáticos para que a aula não se torne monótona e enfadonha, e nesse aspecto o jogo foi fundamental.

Em relação ao aspecto motivacional, também se vê um crescimento de alguns alunos que durante o ano eram desinteressados em sala de aula, mas que quando trabalhavam em equipe mostravam-se muito mais colaborativos e entusiasmados. O aspecto social que o jogo proporciona mostrou-se uma ótima ferramenta para agregar ainda mais a turma, pois aprender enquanto se brinca é uma forma divertida de estudar (ou, dito de outra forma, estudar brincando é mais atraente).

Nesse estudo, o jogo foi apenas uma introdução, uma problematização inicial, e ficou claro que depois do jogo era necessário voltar às aulas formais para que o conteúdo fosse ministrado com maior rigor. Não acredita-se que o jogo possa suprir o ensino formal e o rigor técnico do qual o professor não pode abrir mão, e nem se tem a pretensão disso, mas ao oferecer ao aluno uma forma diferenciada de estudar, uma forma diferente da que ele já está acostumado, isso modifica o ambiente social de sala de aula, pois as relações professor-aluno são alteradas e os próprios alunos passam a interagir entre si de maneira mais colaborativa.

Atitudes como alterar os lugares na sala de aula, trabalhar em grupos e também oferecer autonomia para criar, fazem despertar no aluno interesses diversos daqueles que ele tem na aula tradicional. O jovem de hoje tem muita informação nas mãos, mas nem sempre sabe usufruir dela. Foi possível observar que o jogo também auxiliou nesse aspecto, pois procurar artigos e incitar a que os alunos os leiam, fazendo com que eles tenham acesso a materiais de maior qualidade e rigor científico; incitar a que procurem sites confiáveis para a criação das perguntas e respostas, foi um norteamiento que resultou em aprendizado. Os alunos aprenderam a fazer buscas mais qualificadas, a fugir de artigos escritos em blogs ou do “*Yahoo resposta*”, por exemplo.

De forma geral, as críticas também foram bastante amenas, muitas delas em relação à discrepância entre o número de respostas para cada grupo, o que já havia sido corrigido durante o jogo e que também poderá servir de alerta para futuras aplicações. Um dos melhores indícios que o jogo surtiu efeitos positivos na Turma 200 foi o fato de que ao chegarem ao terceiro ano, agora como Turma 300, ao começar o conteúdo de magnetismo, alguns alunos quiseram saber se também no referido ano seria realizado o jogo. Infelizmente, com a atual cobrança conteudista dos vestibulares e exames de ingresso ao Ensino Superior, muitas vezes se torna impossível fazer trabalhos lúdicos com os alunos, pois há uma pressão dos colégios e pais para vencer os extensos conteúdos. De qualquer forma, o principal legado foi o de que os alunos se envolveram com o jogo e pareceram mais motivados ao estudo.

Os alunos também foram muito importantes durante a criação do jogo, mesmo que eles não se dessem conta disso. A troca entre professor-aluno foi fundamental para dar um norte ao desenvolvimento do trabalho e, aos poucos, adaptar o jogo a uma realidade mais próxima das suas vivências. Ao acompanhar de perto suas inseguranças e ansiedades iniciais, foi observado que é possível transformar o trabalho coletivo em um conjunto perguntas e respostas, um material que, embora bastante superficial, foi criado por eles mesmos, fruto de seus esforços.

Pode-se destacar também alguns aspectos desfavoráveis durante a aplicação do projeto. Por exemplo, durante o jogo alguns alunos reclamavam do sorteio, pois certos times respondiam mais seguidamente que outros. Esse fator de irregularidade foi solucionado durante o projeto, para que todos os times fizessem o mesmo número de perguntas e também respondessem o mesmo número de vezes. Outro fator citado foi que alguns alunos respondiam mais que outros no grupo, pois isso também é determinado por sorteio (utilizando o dado). Resolveu-se isso determinando que um aluno somente poderia responder pela segunda vez após todos os integrantes do grupo terem respondido ao menos uma vez. Esses ajustes foram se mostrando necessários e importantes à medida que o jogo foi sendo aplicado.

Alguns alunos acharam que o tempo dado para a confecção das perguntas e respostas fora muito reduzido (pequeno), visto que eles deveriam estudar e entender a matéria antes da criação, o que, segundo eles, causou certa insegurança. Um dos aspectos desfavoráveis foi

o tempo de duração do jogo, pois hoje existe uma quantidade muito grande de assuntos a serem trabalhados no Ensino Médio, visto que, em geral, há a expectativa de preparar os estudantes para vestibulares e Enem, que são exames que cobram grande variedade de assuntos. Embora acredite-se no potencial de jogos interativos em sala de aula, assim como quaisquer outros meios didáticos que tirem o aluno da passividade, da monotonia de uma aula expositiva clássica, sempre que opta-se por estratégias não tradicionais de ensino, é muito difícil finalizar todos os conteúdos que são “impostos” ao professor, especialmente pelos exames e provas de seleção aplicadas no nosso país.

4. CONCLUSÕES:

Foi possível observar que o grau de satisfação foi bastante elevado e os alunos gostaram não só do jogo em si, mas também da mudança na forma clássica e engessada que a matéria foi ministrada. Ficou claro que, para muitos, o jogo poderia ser ministrado também em outras disciplinas. Embora se esteja consciente de que não é possível ministrar aulas apenas desta forma, pois haveria muitas dificuldades para vencer a tradicional lista de conteúdos, o intuito de empregar o jogo foi mostrar ao aluno um outro lado da sala de aula, onde o aprendizado pode ser prazeroso, em que ele pode criar, pesquisar, aprender colaborativamente com os colegas. Em outras palavras, ele pode ser o protagonista do seu desenvolvimento cognitivo.

No geral, os alunos mostraram-se entusiasmados com a proposta e com a utilização de recursos didáticos diferentes, como, por exemplo, a internet, bem como as trocas de informações entre colegas. Dessa forma, gerou-se um clima bastante amigável e descontraído. O ambiente saudável criado pela interação durante o jogo foi um dos fatores cruciais para que alguns alunos, mesmo com muitas dificuldades em Física, tivessem uma ótima participação durante o processo de criação de perguntas e respostas e também durante o jogo, o que facilitou bastante a aplicação do projeto.

A dinâmica apresentada neste trabalho tanto pode ser aplicada no nível Médio como no Ensino Fundamental. Durante todo o processo passa-se a acreditar mais nos aspectos lúdicos como forma relevante e concreta de aprendizagem, o que auxilia a refletir e a compreender, uma vez mais, como os aprendizes vêm mudando de uns anos para cá. O mundo não é mais o mesmo, tudo ficou mais rápido e, assim

como a tecnologia, a informação e os meios de comunicação, os professores também devem atualizar-se para que não se tornem ultrapassados como profissionais. É relevante salientar que o trabalho com o jogo de perguntas e respostas, agora mais bem sistematizado, tem sido uma experiência extremamente gratificante e enriquecedora à medida que mudou as concepções sobre ensino e aprendizagem. Implica dizer que ensinar não é uma questão de vocação, mas sim uma profissão que pode, dia a dia, ser reaprendida, especialmente quando se busca aportes teóricos que servem para auxiliar, e aproximar professor-aluno.

5. REFERÊNCIAS:

1. Brasil. MEC. (2012). Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. *Parecer CNE/CEB nº 5/2011 e Resolução CNE/CEB nº 2/12*.
2. Demo, P. (2007). *Educar pela pesquisa*, 8ª Edição, Editora Autores Associados, ISBN 978-85-85701-21-5,
3. Freire, P. (1975). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
4. Gadotti, M. (2010). *Qualidade na Educação: uma nova abordagem*. Editora e Livraria Instituto Paulo Freire.
5. Hestenes, D.; Wells, M.; Swackhamer, G. (1992) Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, Vol. 30,141-158.
6. Kuhn, T. S. (1978) A estrutura das revoluções científicas. *Perspectiva*.
7. Lapo, F. R.; Bueno B. O. (2015) Professores, desencanto com a profissão e abandono do magistério. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, 65-67
8. Mazur, E. (2015) *Peerinstruction: A revolução da aprendizagem ativa*. Penso.
9. Melo, S. A; Sardinha, M. O. B. (2009) Jogos no Ensino Aprendizagem de Matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. *Revista F@P Ciência, Apucarana-PR*, v.4, n. 2, 5- 15.
10. Moreira, M. A. (2014). *Teorias de aprendizagem*. 2ª Edição, Editora E. P. U.

11. Moreira, M. A. (2014b). Aprendizagem Significativa, Organizadores Prévios, Mapas Conceituais, Diagramas V e Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. *Material de apoio sobre Aprendizagem Significativa e Estratégias Facilitadoras*.
12. Mortimer, E. F. (1992) Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. *Química Nova*, 15 (3): 242-249.
13. Newton, I. (2012) PRINCIPIA: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural, *Livro I – 2.ed., 2. Reinpr. Editora da Universidade de São Paulo*.
14. Oliveira, S. A. (2007). O lúdico como motivação nas aulas de matemática. *Jornal Mundo Jovem*, (377), 5-6. <http://www.mundojovem.com.br/projetos-pedagogicos/projeto-ludico-motivacao-aulas-matematica>. Acessado em 08/05/2014.
15. Piaget, J. (1998). Jean Piaget Sobre a Pedagogia. *Casa do Psicólogo*, 137-151.
16. Silveira, F.; Moreira, M. A.; Axt, R. (1992) Estrutura interna de testes de conhecimento em Física: um exemplo em Mecânica. *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), 187-194.
17. Tezani, T. C. R. (2006) O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos, *Educação em Revista*, (7) 1-16.
18. Toulmin, S. (1977) La comprensión humana –Volumen I: *El uso colectivo y la evolución de conceptos*. Alianza.

Figura 2. mensagem aos alunos através do Google Classroom, na plataforma Google For Education. Fonte: O autor.

Figura 3. Questionário aplicado aos alunos após o término do jogo – Primeira pergunta. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Você gostou do jogo de perguntas e respostas ? (15 respostas)

Figura 4. Respostas à primeira pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Você acha que com o jogo ficou mais fácil de aprender os conceitos básicos de dinâmica?

(15 respostas)

Figura 5. Respostas à segunda pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Se o professor tivesse adotado essa estratégia no início do estudo da Cinemática (MRU,MRUV,MCU...) você acredita que teria mais facilidade em aprender ?

(15 respostas)

Figura 6. Respostas à terceira pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Ao final do Jogo você se sentiu mais confiante para continuar o estudo da dinâmica ?

(15 respostas)

Figura 7. Respostas à quarta pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

O jogo foi uma forma mais motivadora de aprender ? (15 respostas)

Figura 8. Respostas à quinta pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Se vc pudesse escolher entre aprender a dinâmica com o jogo e sem o jogo, o que escolheria ?
(15 respostas)

Figura 9. Respostas à sexta pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Descreva com poucas palavras aspectos positivos do jogo. (13 respostas)

Divertido e fácil para aprender
Maneira mais eficiente de aprendizado
Foi uma forma diferente de aprender
Modo diferente de aprender
Nos sentimos na obrigação de dominar o assunto pois os outros integrantes dependem de você
Interação e aprendizado com os colegas
Instrutivo
Me esforcei para ganhar o jogo daí tive que estudar bastante
Maneira divertida de estudar
Na minha opinião, o principal aspecto positivo do jogo foi conduzirmos um estudo dirigido no qual o professor nos apresentou uma base e a partir dela aprofundamos, em grupos, nossos conceitos na matéria. Essa experiência nos fez buscar o conteúdo de uma maneira diferenciada dos métodos normais de ensino, o que nos ajudou muito a criar mais confiança e responsabilidade ao estudar, não apenas física, outras matérias também.
O trabalho em equipe e a diversidade, um novo modo de aprender.
Util
Aprendizado mais divertido

Figura 10. Respostas à sétima pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Descreva com poucas palavras aspectos negativos do jogo. (8 respostas)

Nenhum
"injustiças" causadas pela sorte, que está sempre presente nos jogos, mas que faz parte
Nada que eu possa notar
Não tem
Nao teve pontos negativos
Perguntas um pouco repetitivas entre os grupos
Não creio que existam ao se aplicar esse método de ensino.
Não ter explicação antes

Figura 11. Respostas à oitava pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Em poucas palavras escreva suas sugestões para melhoria do jogo.

(8 respostas)

--
O grupo poderia responder às perguntas de maneira conjunta
Não tenho sugestões
se houvesse alguma maneira de distribuir melhor as perguntas entre os grupos, para que cada grupo respondesse o mesmo número de perguntas.
Melhor ciclo de perguntas
Bah nao sei, achei que ficou bem feito
Fazer com que cada grupo pergunte e responda o mesmo numero de vezes
Foi ótimo. Eu não mudaria nada.

Figura 12. Respostas à nona pergunta aplicada aos alunos após o término do jogo. Fonte: construído pelo autor a partir da plataforma Google For Education.

Quadro 1. mostra a sequência do módulo didático através de um jogo.

Aula		Atividade	Argumento/objetivos	CH
1ª Semana	1ª	Aula motivadora inicial. Haverá um diálogo com os alunos sobre o tema. Indicação de material introdutório para leitura (uso de plataforma virtual).	Aula problematizadora, motivacional; alterar a configuração da sala e apresentar sites, links para leitura.	1 h-a (40min)
	2ª	Aula introdutória sobre a Dinâmica Aristotélica e as Leis de Newton.	Apresentar uma visão da Dinâmica Aristotélica e confrontá-la a Newtoniana.	1.5 h-a (90min)
	3ª	Entrega de material complementar (texto construído pelo professor) e início da leitura do texto proposto.	Os alunos recebem um texto previamente construído para leitura e discussão.	1 h-a (40min)
2ª Semana	4ª	Leitura e discussão sobre os textos propostos.	Ler e discutir e interpretar os textos.	1.5 h-a (90min)
	5ª	Os alunos recebem as regras do jogo e dá-se início a formação dos grupos. O professor esclarece eventuais dúvidas relativas à construção das perguntas e respostas conforme as regras estabelecidas no jogo.	Evitar que muitas perguntas sejam mal formuladas ou formuladas de forma ambígua, equivocada, confusa.	1 h-a (40min)
	6ª	Trabalho em grupo pesquisando e formulando as perguntas e as respostas.	Trabalhar em grupos para construir perguntas, basicamente conceituais.	1.5 h-a (90min)
3ª Semana	7ª	Trabalho em grupo pesquisando e formulando as perguntas e as respostas.	Trabalhar em grupos	1 h-a (40min)
	8ª	Os grupos entregarão ao professor, por escrito, as 15 perguntas e respostas.	Revisão final e entrega das perguntas e respostas	1.5 h-a (90min)
	9ª	Início do jogo. Sorteio da ordem (quem pergunta/quem responde) com ajuda de um dado.	Dinâmica de perguntas e respostas entre os grupos, contagem de pontos, monitoramento pelo professor.	1 h-a (40min)
	10ª	Desenvolvimento do jogo.	Dinâmica de perguntas e respostas entre os grupos, contagem de pontos, monitoramento pelo professor.	1.5 h-a (90min)
5ª Semana	11ª	Sequência do jogo.	Dinâmica de perguntas e respostas entre os grupos, contagem de pontos, monitoramento pelo professor.	1 h-a (40min)
	12ª	Desenvolvimento do jogo.	Dinâmica de perguntas e respostas entre os grupos, contagem de pontos, monitoramento pelo professor.	1.5 h-a (90min)

	13 ^a	Finalização do jogo.	Finalização do jogo, quando se esgotam todas as perguntas de todos os grupos.	1.5 h-a (90min)
--	-----------------	----------------------	---	--------------------

Fonte: construído pelo autor.

Quadro 2. Lista de materiais empregados na dinâmica do “jogo de perguntas e respostas”.

Material	Aplicação
Um envelope com a inscrição “PERGUNTAR”	No interior do envelope deve haver 15 cartões com a letra que identifica cada grupo, sendo que cada cartão é usado para a escolha do grupo que irá perguntar. Exemplo: 15 cartões com a inscrição “grupo A”, 15 com a inscrição “grupo B” e assim sucessivamente.
Um grande DADO (de seis faces, conforme	O dado é construído pelos alunos e utilizado para: sorteio do grupo que inicia o jogo; do aluno integrante do grupo sorteado para perguntar; do grupo que responde; do aluno integrante do grupo sorteado para responder. Assim, a escolha é aleatória.
Um envelope com a inscrição “RESPONDER”	No interior do envelope deve haver 15 cartões com as letras que identificam os grupos. Exemplo: 15 cartões com a inscrição “grupo A”, 15 cartões com a inscrição “grupo B” e assim sucessivamente.
Material teórico	Esse material (Texto de Apoio aos Alunos – Apêndice A) é um guia inicial com conceitos básicos para a confecção das perguntas e das respostas, pelos grupos, além de outros materiais organizados, selecionados ou monitorados pelo professor.

Fonte: construído pelo autor.

APÊNDICE A

Simulação de um diálogo entre professor e alunos no início de uma aula em que o jogo de perguntas e respostas é introduzido

Professor: *Bom meninos e meninas vamos dar início ao jogo; aqui encontram-se um grande dado, um envelope para o sorteio dos grupos que irão perguntar, um segundo envelope com as letras dos grupos que irão responder; tenho em mãos as listas de perguntas e respostas que vocês já prepararam, corrigiram, imprimiram, ou seja, são quatro listas com 15 perguntas e 15 respostas.*

Aluno: *O que fazemos agora professor?*

Professor: *Organizem-se formando os grupos que vocês já selecionaram e se coloquem a certa distância um do outro, como se cada grupo estivesse em lados de um quadrado e eu fico no vértice. Cada integrante do grupo deverá conseguir enxergar todos os outros integrantes dos outros grupos como neste desenho que vou colocar no quadro (Figura 1), Também escolham um número para cada integrante do grupo, que deve ser de um a seis, esse número não será mais modificado até o final do jogo.*

(pausa).

Professor: *Agora que vocês já se arrumaram nos grupos, vamos dar início ao jogo. Sorteie um grupo para iniciarmos com as perguntas abrindo o envelope “perguntar” e selecionando um cartão com uma letra; o grupo escolhido foi o B, e o integrante que fará a pergunta é... (joga-se o dado) o número três. Quem é o número três? (João levanta a mão). Por favor, João levante-se para que você possa ler a pergunta. Agora vamos sortear o grupo que irá responder abrindo o envelope “responder” e selecionando um grupo... o grupo que irá responder é o grupo C, e o seu integrante é...(joga-se o dado) o componente “dois”. Quem é o número dois do grupo C? Maria levanta a mão. Por favor, Maria, levante-se e escolha qual das 15 perguntas formuladas pelo grupo B você deseja responder.*

Maria: *Profe, eu quero responder a pergunta quatro.*

É importante lembrar que as perguntas e as respostas ficarão sempre na mão do professor, pois uma vez entregues pelos grupos eles não terão mais acesso às mesmas. Nota-se também que é o aluno sorteado do grupo que responde quem decide, de forma aleatória, qual das perguntas do grupo adversário irá responder. Isso se faz necessário para evitar que o grupo que formulou as perguntas escolha entre perguntas mais fáceis ou mais difíceis, uma vez conhecido o aluno que irá responder. Assim, teremos uma imparcialidade em relação às perguntas e respostas.

Professor: *Ok Maria, ai vai... João e seu grupo fiquem atentos, pois existe a possibilidade de vocês responderem.* (pausa). *Pergunta quatro do grupo B, vamos lá...*

João: *Determine se a frase a seguir é verdadeira ou falsa, caso seja falsa, organize a se de forma a deixá-la correta: "Massa é uma medida de peso e deve ser medida em Newton",*

Professor: *Maria pense e caso você não queira responder, lembre-se das regras do jogo.*

Maria: *Não lembro professor... o que eu posso fazer?*

Professor: *Você pode responder, escolher outro integrante do grupo para responder por você, ou repassar a pergunta ao grupo B, e nesse caso, João obrigatoriamente terá que responder. Aproveite, olhe para o quadro, e veja a tabela de pontuação para cada escolha.*

Maria: *Tá bom Profe, não sei! Posso perguntar ao meu grupo?*

Professor: *Pode sim Maria, pode falar com seu grupo e decidir rapidamente qual decisão vocês irão tomar. Porém nada poderão comentar sobre a questão, absolutamente NADA! Caso isso ocorra vocês terão a resposta anulada e o grupo adversário ganhará a pontuação máxima da pergunta, isto é, 100 pontos.*

Maria: *Tá bom professor. Oh pessoal, me ajudem, eu não sei o que faço, acho que vou errar se responder, não tenho certeza.*

Pedro (integrante do grupo C e colega de Maria): *Vai Maria, a pergunta é fácil, você consegue, pensa um pouco!*

Maria: *Não sei não, tô na dúvida...*

Carlos (outro colega de Maria, integrante do C): *Tá, mas se você acha que vai errar é melhor me escolher, pois assim ganhamos pelo menos 50 pontos e eu tenho certeza da resposta...*

Maria: *É... pode ser... acho que vou... não sei...*

Professor: *Bem grupo C, vocês têm a partir de agora trinta segundos para tomar uma decisão ou passarei a pergunta ao grupo B e vocês perderão o direito de responder. O tempo está passando!*

Maria: *Tá bom, vou passar a pergunta para meu colega Carlos.*

Professor: *Ok Maria, decisão tomada. Carlos, agora é com você, pode responder.*

Carlos: *Professor, você se importa em ler a pergunta novamente para mim?*

Professor: *Pode ser sim, vou ler novamente. "Pergunta quatro do grupo B - Determine se a frase a seguir é verdadeira ou falsa, caso seja falsa, organize a frase de forma a deixá-la correta - Massa é uma medida de peso e deve ser medida em Newton".*

Carlos: *Ok, entendi, vou responder. A afirmação está errada, pois massa não é a medida do peso, e sim da inércia de um corpo e deve ser medida em kg ou em qualquer outra unidade de massa.*

Professor: *Muito bem Carlinhos, sua resposta está correta e o grupo C acaba de ganhar 50 pontos. Vamos ao sorteio novamente...* (pega o envelope de perguntas e sorteia o cartão A e já retira do envelope). *Atenção... grupo A, o integrante que irá perguntar é o de número...* (joga o dado) *quatro! Levante-se, por favor, número quatro do grupo A. Ah, é você Ricardo, então, fique de pé. Agora vamos sortear o grupo que responde* (pega o envelope "responder" e retira um cartão). *O grupo que irá responder é o grupo D e o integrante é...* (joga o dado) *o um. Quem é? Ah Clara, é você! Então, fique de pé e já me diga qual o número da questão você quer responder do grupo D!*

Clara: *Professor, eu quero responder a questão dez.*

Professor: *Ok, Clara, vamos lá* (pega as folhas de perguntas e respostas do grupo D).

Ricardo: Qual a terceira lei de Newton?

Clara: Essa eu sei professor, posso responder? A terceira lei de Newton é a lei da Inércia.

Professor: Clara, infelizmente sua resposta está errada, a terceira lei é a lei da "Ação e Reação" e o seu grupo acabou de perder 20 pontos. Vamos para a próxima...

Com essa sequência de diálogos, espera-se ter elucidado como a dinâmica ocorre dia a dia após o início do jogo, até que todas as perguntas se esgotem.

APÊNDICE B

Texto de apoio aos alunos: **A Dinâmica de Newton**

Isaac Newton (1642-1727), em sua obra *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*, publicados em 1687 unifica as conquistas de Galileu e a Astronomia de Kepler, além de colocar os princípios e as bases do que se passou a entender como metodologia da pesquisa científica. Newton utiliza um esquema metodológico semelhante ao da Geometria, partindo de definições e encadeando-as logicamente para chegar ao estabelecimento de axiomas, princípios e proposições. É no primeiro livro desta obra que se encontra enunciadas as três leis fundamentais da Mecânica: "Axiomas ou leis do Movimento".

Primeira lei: Todo corpo continua em seu estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme em uma linha reta, a menos que ele seja obrigado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele.

Segunda lei: A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção da linha reta na qual aquela força é imprimida.

Terceira lei: A toda ação há sempre uma reação igual ou, as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas a partes opostas. (NEWTON)

1. Os referenciais inerciais

Para que Newton pudesse explicar de forma mais satisfatória a dinâmica ele adotou um referencial denominado "referencial inercial". O referencial pode ser entendido como um ponto para a observação de um determinado experimento, é já sabido que dependendo do referencial adotado, as observações do mesmo fenômeno tornam-se diferentes. Newton definiu como referencial inercial o repouso ou o movimento retilíneo uniforme, dessa forma, ao analisar um experimento físico envolvendo a dinâmica newtoniana se deverá estar em repouso ou em movimento retilíneo uniforme (MRU) em relação ao experimento.

De forma menos acadêmica, é possível exemplificar as três leis de Newton:

A primeira lei de Newton é intitulada de Inércia, a Inércia é a propriedade comum a todos os corpos materiais, mediante a qual eles tendem a manter o seu estado de movimento retilíneo uniforme ou de repouso. Em outras palavras: um corpo livre da ação de forças externas permanece em repouso, se já estiver em repouso ou em movimento retilíneo uniforme, se já estiver em movimento.

Um bom exemplo é ônibus em MRU em relação ao solo, quando freado, as pessoas em seu interior tendem, por inércia, a serem "lançadas" para frente. Na verdade elas não foram lançadas, apenas continuaram em seu movimento de MRU em relação ao solo, foi o ônibus que freou. (Já que todo corpo em MRU tende a permanecer em MRU até que uma força externa atue sobre ele).

O sintoma de segurança é um dos exemplos diários do conhecimento da inércia, se ele não fosse utilizado, ao frear bruscamente o carro, por inércia, pode-se bater fortemente a cabeça, tanto no painel do veículo como no vidro. É por isso que o cinto se tornou obrigatório, pois muitas vidas serão poupadas em caso de acidentes.

Analogamente, quando o ônibus inicia seu movimento, o motorista sente-se atirado para trás (comprimindo o banco) por inércia, pois tende a ficar em repouso. Da mesma forma os passageiros que estiverem em pé e sem se segurar, serão "lançados" para a traseira do ônibus, novamente eles não serão lançados, apenas estarão em repouso enquanto o ônibus foi quem acelerou.

Esse exemplo pode ser facilmente entendido com uma simples experiência: coloque uma moeda sobre uma folha de caderno apoiada sobre uma mesa, em seguida, com um movimento brusco e rápido puxe a folha e observe a moeda, ela basicamente não se moverá, ficando em repouso em relação à mesa, está aí a Inércia.

A segunda lei de Newton demonstra a relação entre a massa de um corpo, a força resultante aplicada e a aceleração que ele adquire graças a essa força. A aceleração produzida em um corpo por uma força resultante é diretamente proporcional à intensidade da força e inversamente proporcional à massa do corpo. Matematicamente o enunciado dessa lei é representado pela equação:

$$\boxed{\vec{F}_r = m \cdot \vec{a}} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde as unidades serão [N] para força, [m/s²] para aceleração e [kg] para massa

A terceira lei de Newton é denominada "Ação e Reação" e descrita como: A toda ação corresponde uma reação, com a mesma intensidade, mesma direção e sentidos contrários, são simultâneas e nunca se anulam, pois estão em corpos diferentes. Um bom exemplo da terceira lei é o movimento de foguetes. Para que o foguete se movimente é necessário que expulse gases com alta velocidade de seu interior. Em outras palavras:

Ação: O foguete empurra os gases para fora.

Reação: Os gases empurram o foguete com a mesma força e em sentido oposto.

2. O conceito de força

Geralmente utiliza-se uma força com o objetivo de empurrar, puxar ou levantar objetos. Essa ideia está correta, mas incompleta. A ideia de puxar ou empurrar está quase sempre associada à ideia de contato, o que exclui uma característica importante da noção de força: a ação à distância.

A atração gravitacional entre a Lua e a Terra, por exemplo, é exercida a milhões de quilômetros de distância. A palavra força não possui uma definição única, expressa em palavras, mas uma forma habitual de defini-la é: Força é um agente capaz de variar a velocidade de um objeto ou deformá-lo.

A Física moderna admite a existência de quatro tipos de força na natureza, chamadas mais adequadamente de interações: gravitacional, eletromagnética, força nuclear forte e força nuclear fraca. Em relação aos movimentos e de suas causas, pode-se dizer que força é a ação capaz de modificar a velocidade de um corpo. Como várias outras grandezas em física, a força é uma grandeza vetorial, ou seja, possui módulo (valor numérico), direção (reta suporte ao vetor) e sentido (para onde o vetor aponta). Pode-se então, resumir a definição de força da seguinte forma: força é uma grandeza vetorial que caracteriza a ação de um corpo sobre outro e que tem como efeito a deformação ou a alteração de sua velocidade.

3. Tipos de forças:

3.1 A força peso

Newton observou que toda massa atrai outra massa, isto é, nesse exato momento você está sendo atraído pela folha de papel em que esse texto foi escrito. Mas por que essa força não é perceptível? A resposta mais adequada é porque as massas são muito pequenas. Observou-se que para que a força entre as massas (força gravitacional) não fosse desprezível, seria necessário que pelo menos uma das massas fosse muito grande (grande mesmo, como planetas), por isso que em nosso dia a dia não observa-se os objetos se atraindo, mas vê-se a Terra atraindo os objetos que estão próximo a ela. A força com que a Terra atrai os objetos é denominada Peso.

Mas não confunda peso com massa, erroneamente utiliza-se termos equivocados em nosso dia a dia: "Meu peso é 75 quilos"; "Por favor me pesa 600 gramas de queijo"...é comum ouvir essas frases, inclusive todos entendem muito bem o que se quer dizer. Mas, do ponto de vista da física, nessas frases há um equívoco entre essas duas grandezas, massa e peso. A massa está associada com a inércia do corpo e o peso, como já dito, é a força com que a terra atrai os corpos.

Ao dizer que o peso de um objeto é de três (3) kg, por exemplo, utiliza-se erroneamente a palavra peso ao invés de “massa” (veja-se que a unidade quilograma (kg) é de massa, não de força). A massa de um corpo não se altera se ele for levado da Terra para qualquer outro lugar. Mas, dependendo do lugar em que ele estiver seu peso poderá alterar, isso porque a gravidade poderá ser diferente. Como exemplo, pode-se analisar os primeiros astronautas que viajaram para a Lua, a massa de cada um deles não sofreu qualquer modificação pelo fato de terem saído da Terra e ido para a Lua, mas, ao chegarem à Lua, eles sentiram uma diferença em seus próprios pesos. A força peso é de natureza gravitacional e sua reação sempre estará no centro da Terra.

O peso de um corpo pode ser calculado a partir da equação abaixo;

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \quad \text{Eq. 2}$$

Onde as unidades serão [N] para Peso, [m/s²] para aceleração e [kg] para massa

3.2 A força normal (N)

A força Normal é uma força de natureza eletromagnética, sua natureza pode ser melhor entendida quando se observa que os corpos são formados de átomos que contêm em sua eletrosfera elétrons com cargas negativas, tanto no interior de corpos sólidos como em sua superfície. Dessa forma, ao tentar penetrar com um corpo no outro, surge uma barreira coulombiana de repulsão. Interessante notar então que, quando se empurra ou toca-se em um corpo, a sensação do toque não é nada mais do que uma repulsão elétrica.

A força normal (Figura 13) está sempre associada ao contato existente entre os corpos. De forma minimalista é possível fazer uma analogia a uma “compressão” que um corpo exerce no outro. Abaixo encontra-se um exemplo de atuação da força normal. Ao desenhar seu vetor, deve-se ter o cuidado de iniciá-lo da superfície de contato, visto que é uma força de contato e sempre será perpendicular ao plano.

Figura 13. Aplicação da força de contato normal. Fonte: O autor

3.3 A força de atrito estático

Força de atrito estática (Figura 14) não é uma força trivial, mas é, em princípio, uma força de natureza eletromagnética que se opõe ao movimento relativo de escorregamento entre as superfícies. É importante notar que enquanto o atrito for estático não existe deslizamento.

Figura 14. Aplicação da força de atrito estático. Fonte: O autor.

A medida em que se aumenta a força motriz “F”, a força de atrito “Fa” também aumenta, de modo a equilibrar a força motriz e impedir o movimento. Isto é, a força de atrito estática que atua no corpo quando não há movimento relativo entre as duas superfícies é sempre igual à força motora. Porém, ela não cresce indefinidamente, existindo um valor máximo conhecido como força de *atrito máximo ou limite*.

Quando a força motora ultrapassa esse valor limite o bloco entra em movimento e o atrito passa a ser denominado *atrito cinético* e, neste momento, ocorre deslizamento entre as superfícies. A força de atrito estático sempre será paralela à superfície e pode ser uma força motora, isto é, gera movimento.

3.4 A força de atrito cinético

É a força que surge durante o movimento relativo de escorregamento entre as superfícies dos corpos (Figura 15). Uma vez iniciado o movimento, a força de atrito estática deixa de existir, passando a atuar, como já dito, a força de atrito cinético. Ela é sempre contrária ao movimento relativo, e de intensidade inferior à da força de atrito estático. Tem como característica ser paralela à superfície e depender somente dos materiais dos corpos em contato (coeficiente de atrito) e da força normal. O atrito cinético, a contrário senso, não depende do peso e nem da área da superfície do corpo. Ela é dissipativa, isto é, transforma energia mecânica em energia térmica e deformação, sua natureza também é eletromagnética.

Figura 15. Aplicação da força de atrito cinético. Fonte: O autor.

O texto, embora bastante resumido, tem como objetivo oferecer aos alunos subsídios para a construção de alguns subsunçores para que eles possam iniciar os primeiros passos em busca de um novo conhecimento em relação à Dinâmica. De forma alguma se acredita que o presente texto possa sanar as dúvidas e resolver todos os problemas de compreensão dos alunos. Ele foi construído apenas como um material básico de apoio, com uma linguagem simples e direta, apostando que associado às suas pesquisas, o aluno possa compreender melhor alguns aspectos da física newtoniana.

- MATERIAL CONFECCIONADO PELOS ALUNOS

Perguntas, respostas e tipos de comentários

EXEMPLOS DE PERGUNTAS E RESPOSTAS QUE FORAM CONFECCIONADAS PARA O JOGO PELO GRUPO A (TURMA 200) DO COLÉGIO PARTICULAR EM QUE A DINÂMICA VEM SENDO APLICADA.

Grupo A; Integrantes: quatro (4) integrantes (Pedro, Maria, Roberto e Claudia - nomes fictícios)
Data: 03/11/2015. Turma: 200.

Abaixo, das 15 perguntas e respostas formuladas pelo grupo A, foram citadas apenas dez.

As Perguntas:

1. Em uma situação hipotética, se o planeta Terra parasse de rotar, praticamente tudo nele se alteraria. Uma dessas alterações seria a percepção de duração de um dia. Nessas condições, um dia (com a Terra rotando e transladando), seria equivalente a quantos anos se a Terra não estivesse rotando? Por quê?

2. Em um corpo extenso, quando o atrito deixa de ser estático e passa a ser cinético (dinâmico), sabemos que esse corpo entrou em movimento. Assim, sua força resultante é maior, menor ou igual a força de atrito estático máxima? Por quê?

3. Pode-se afirmar que a massa é a medida da inércia de um corpo? Por quê?

Nas questões 4, 5, 6 e 7 desenhe corretamente as forças peso, tensão e normal levando em consideração polias ideais e fios inextensíveis de massas desprezíveis.

4.

5.

6. (Blocos apenas encostados, em queda livre, desprezando a resistência do ar)

7. (A força F não é uma força de contato)

8. De acordo com o Teorema das Três Forças, desenhe corretamente as forças peso, normal e atrito no bloco:

9. Segundo a terceira Lei de Newton: se uma aranha arranha um jarro, então?
10. Em cima de um copo está um papel e em cima do papel está um dado. Ao puxar o papel com determinada força, o dado, ao invés de seguir o mesmo movimento do papel, cai no interior do copo. Por que isso ocorre?

As Respostas:

- Um dia (com a Terra rotando e transladando) seria equivalente a um ano se ela não estivesse rotando, pois a Terra apenas faria o movimento de translação, deixando na metade de um ano a Terra iluminada e na outra metade, escura.
- Sua força resultante é maior, pois ela vence a força de atrito estático máximo e a partir disso se inicia o movimento.
- Sim, pois através do Princípio Fundamental da Dinâmica pode-se concluir que, se aplicarmos em corpos de massas diferentes a mesma força resultante, o corpo de maior massa adquirirá aceleração de menor módulo, isto é, ele resiste mais a variações em sua velocidade.

4.

5.

6.

7.

8.

9. O jarro arranha a aranha.

10. De acordo com a inércia, o dado tende a se manter em repouso, e com a retirada rápida do papel ele cai verticalmente.

ANOTAÇÕES DO PROFESSOR SOBRE AS PERGUNTAS E RESPOSTAS DO GRUPO A (TURMA 200) DURANTE A APLICAÇÃO DO JOGO

1) A primeira questão foi anulada, pois claramente o assunto tratado pela pergunta foge completamente do objetivo do trabalho e dos assuntos estudados pelos alunos.

2) Na pergunta 2 observa-se que o grupo confunde a força com que o bloco é puxado com a força resultante.

3) Nas questões 4, 5, 6 e 7, no enunciado, o grupo não mencionou nada sobre os blocos sofrerem ou não ação do atrito, isso gerou certo desconforto durante as respostas.

4) No desenho da questão 7 foi perguntado aos integrantes do grupo que força seria a do desenho (F), visto que o grupo afirma que essa força não seria uma força de contato. A resposta do grupo foi confusa e, ao final, acabamos por anular a questão pelo fato de não se entender que força seria a força F.

5) A questão 8 foi aceita, porém modificada pelo grupo na hora da pergunta, visto que o teorema das três forças é um teorema bastante particular e específico, saindo do contexto básico do jogo. Em vez do teorema, o grupo que vai responder deverá desenhar somente a força de atrito, a força normal e a força peso no bloco sobre o plano inclinado.

6) A questão 9 também foi anulada pois não se entendeu o que o grupo queria, embora a pergunta tenha sido bastante original, estava mal redigida e dessa forma não havia como respondê-la.

Estes são exemplos ou tipos de comentários que o professor pode ou deve fazer ao ser consultado pelos grupos, na medida em que as regras do Jogo de Perguntas e Respostas permitem que ao final da tarefa de construção das perguntas e das respostas os grupos podem eleger três (03) para discutir com o professor. Mas principalmente no próprio andamento do jogo o professor faz pequenas intervenções sempre que detecta problemas na própria construção das perguntas ou nas respostas dadas. Isto tem o objetivo de evitar que se propagem entendimentos, conceitos ou princípios errôneos. Assume-se que errar não é um erro, ou seja, errar faz parte do processo de aquisição do conhecimento científico, mas é preciso ir corrigindo os erros para que o processo possa resultar em aprendizagem significativa para os alunos. Este é o principal papel do professor neste tipo de dinâmica, no sentido que garantir que o jogo avance com o máximo de aprendizagem dos conceitos, princípios e modos de pensar alinhados à visão da Física.

APÊNDICE C

Regras do Jogo de Perguntas e Respostas

Aluno: **Turma:**.....

O EMPREGO DE UM JOGO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS COMO UMA FORMA DE PROBLEMATIZAR E MOTIVAR O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

O trabalho é feito em pequenos grupos de, no máximo, seis componentes. Cada grupo recebe um material contendo as regras do jogo e outro, preparado pelo professor, contendo os conceitos iniciais da Dinâmica.

Na fase de preparação das perguntas, os alunos são incentivados a consultar diversos materiais de pesquisa, como livros, revistas e *sítes* da internet (caso a escola disponibilize esses meios aos alunos durante o período de aula). Após a leitura dos materiais dá-se início à confecção, em cada grupo, de 15 perguntas e também das 15 respostas. As perguntas são redigidas com a maior clareza possível, evitando perguntas mal formuladas e ambíguas. Deve-se evitar também materiais copiados, ou seja, simples cópias sem interpretação por parte dos alunos.

Durante o processo de formulação das perguntas e respostas o professor não pode ser consultado. Somente ao final da pesquisa o grupo poderá escolher cinco dúvidas para serem discutidas. Das cinco, três são compartilhadas somente entre o grupo e o professor, já as outras duas, são lidas em voz alta e na presença de toda a turma, para uma explicação coletiva.

O início do jogo dá-se com o sorteio de um grupo utilizando o envelope “PERGUNTAR”. Um integrante desse grupo, que também deve ser sorteado utilizando um dado, por exemplo, será o responsável pela leitura da primeira pergunta. Dando continuidade ao jogo, o mesmo processo se repetirá em relação ao sorteio do grupo que irá responder, porém agora utilizando o envelope “RESPONDER” e, novamente, o dado. Na sequência, o cartão sorteado tanto do grupo que perguntou como do grupo que respondeu será retirado do envelope e assim permanecerá até o final do jogo.

Uma vez lida a primeira pergunta, o aluno sorteado para responder terá três escolhas possíveis:

1º POSSIBILIDADE: RESPONDER À PERGUNTA

- Se a resposta estiver correta o grupo ganhará 100 pontos;
- Se a resposta estiver incompleta o grupo ganhará 40 pontos;
- Se a resposta estiver errada o grupo perderá 20 pontos.

2º POSSIBILIDADE: ESCOLHER OUTRO INTEGRANTE DO SEU GRUPO PARA RESPONDER

- Se a resposta estiver correta o grupo ganhará 50 pontos;

- Se a resposta estiver incompleta o grupo ganhará 20 pontos;
- Se a resposta estiver errada o grupo perderá 60 pontos.

3ºPOSSIBILIDADE: REPASSAR A PERGUNTA PARA O GRUPO ORIGINÁRIO:

- Se a resposta estiver correta o grupo ganhará 100 pontos;
- Se a resposta estiver incompleta o grupo ganhará 20 pontos;
- Se a resposta estiver errada o grupo perderá 50 pontos.

O objetivo, assim, é fazer com que todos os alunos estudem, participem e assumam responsabilidades frente ao grupo.

O processo de sorteio se repetirá continuamente até o término da atividade. As perguntas inconsistentes ou erradas farão com que o grupo adversário ganhe 100 pontos. Todos os grupos farão 15 perguntas e também responderão a 15 perguntas, de forma que todos terão as mesmas oportunidades no decorrer do jogo. Sempre que um grupo ler uma pergunta mal redigida, responder erroneamente, ou mesmo de maneira incompleta o professor intervirá, no exato momento do jogo e, de forma bastante sucinta, explicará qual foi o erro cometido e como seria a explicação ou resposta correta. Dessa forma irá minimizar fortemente a proliferação das ideias equivocadas. O jogo terminará quando a última pergunta for respondida e quem obtiver a maior pontuação será o vencedor. Para a realização do jogo serão empregados alguns materiais conforme a Quadro 3.

Quadro 3. *Lista de materiais empregados na dinâmica do jogo.*

Material	Aplicação
UM ENVELOPE com a inscrição "PERGUNTAR"	No interior do envelope haverá 15 cartões com os nomes dos grupos. Exemplo: 15 cartões escrito "grupo A", 15 cartões escrito "grupo B" e assim sucessivamente.
UM GRANDE DADO DE SEIS FACES	Será utilizado para sorteio dos alunos que irão perguntar e responder. Assim, a escolha é aleatória.
UM ENVELOPE com a inscrição "RESPONDER"	No interior do envelope haverá 15 cartões com os nomes dos grupos. Exemplo: 15 cartões escrito "grupo A", 15 cartões escrito "grupo B" e assim sucessivamente.
MATERIAL TEÓRICO	Esse material será um guia inicial para a confecção das perguntas e respostas
PERGUNTAS ON LINE	Será feito um teste interativo, antes e depois do jogo, sobre os assuntos tratados.

Após o Jogo, será enviado a todos os alunos, por meio da internet, um questionário com perguntas básicas sobre os assuntos tratados, da mesma forma como foi feito no início do jogo, para que se possa ter uma avaliação quantitativa e indícios de que o aprendizado foi significativo.