



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física  
Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE FÍSICA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES PARA A EJA**

**BRASÍLIA**

**2018**

**ALEXANDRE RODRIGUES BARBOSA**

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE FÍSICA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES PARA A EJA.**

Dissertação de mestrado a ser apresentada à  
Universidade de Brasília, como parte das  
exigências do Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências, com ênfase em Ensino de  
Física, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

Orientador

**BRASÍLIA - DF**

**2018**

**ALEXANDRE RODRIGUES BARBOSA**

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE FÍSICA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES PARA A EJA.**

Dissertação de mestrado apresentada à Universidade de Brasília, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, com ênfase em Ensino de Física, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 13 de dezembro de 2018.

Profa. Dra. Maria de Fátima Rodrigues Makiuchi – UnB

Profa. Dra. Maria das Graças Cleophas Porto – UNILA

Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti  
Orientador

BRASÍLIA - DF

## RESUMO

Este trabalho busca compreender as possíveis contribuições de atividades lúdicas para a abordagem de alguns conceitos de Física no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Desse modo, propomos seis alternativas lúdicas para a abordagem de conteúdos da Física referentes ao 3º segmento da EJA, séries correspondentes ao 1º ano, 2º ano e 3º ano do Ensino Médio regular, cujos temas abordados são do campo da Mecânica, Termologia e Física Elétrica. As atividades lúdicas foram aplicadas em uma escola pública rural do Distrito Federal (DF), onde o trabalho é realizado na perspectiva semestral, e foram elaboradas com vistas ao cumprimento das funções da EJA, explicitados no parecer nº 11/2000 do Conselho Nacional de Educação (CNE). Utilizamos diferentes técnicas de coleta de dados para a investigação de cada atividade no afã de conhecer em que aspectos as seis atividades propostas contribuem, ou não, para o cumprimento de suas funções lúdica e educativa; além disso, objetivamos compreender quais são as possíveis contribuições destas atividades para o cumprimento das funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA. Os resultados mostram que cinco das seis atividades propostas conseguiram cumprir tanto a função lúdica quanto a educativa, dessa forma contribuíram para o ensino e aprendizagem dos conceitos de Física abordados de maneira dinâmica, divertida e estimulante; por outro lado, uma das atividades propostas não conseguiu cumprir suas funções lúdica e educativa e como consequência não conseguiu cumprir as três funções da EJA. Entretanto, todas as atividades propostas auxiliaram no estudo sobre a ludicidade na Educação de Jovens e Adultos, uma vez que, pela análise de cada uma delas, pudemos compreender os desafios e possibilidades encontrados durante o processo de utilização destas atividades para o Ensino de Física nesta modalidade de ensino.

Palavras-chave: Lúdico, Ensino de Física, EJA.

## **ABSTRACT**

This work seeks to understand the possible contributions of play activities to approach some concepts of Physics in the context of Youth and Adult Education (EJA). Thus, we present six playful alternatives for the approach of Physics contents referring to the 3rd segment of the EJA, series corresponding to the 1st year, 2nd year and 3rd year of regular High School, whose subjects are in the field of Mechanics, Thermology and Electrical Physics. The play activities were applied in a rural public school in the Federal District (DF), where the work is carried out in the semiannual perspective, and were elaborated with a view to accomplishing the functions of the EJA, explained in the Seção 11/2000 of the National Council of Education (CNE). We use different data collection techniques to investigate each activity in order to know in which aspects the six proposed activities contribute, or not, to the fulfillment of their fun and educational functions; in addition, we aim to understand the possible contributions of these activities to the fulfillment of the EJA's restorative, equalizing and qualifying functions. The results show that five of the six proposed activities were able to fulfill both the fun and educational functions, thus contributing to the teaching and learning of the physics concepts addressed in a dynamic, fun and stimulating way; On the other hand, one of the proposed activities was unable to fulfill its fun and educational functions and as a consequence was unable to fulfill the three functions of the EJA. However, all of the proposed activities aided in the study of playfulness in Youth and Adult Education, since, through the analysis of each one, we were able to understand the challenges and possibilities encountered during the process of using these activities for Teaching Physics in this modality of education.

**Keywords:** Ludic, Physics Teaching, YAE.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1. CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES SOBRE O LÚDICO.....	11
3.1.1 – ADENTRANDO A TEMÁTICA.....	11
3.1.2 – UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O LÚDICO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA ...	13
3.1.3 – O LÚDICO E A VIDA ESCOLAR.....	14
3.1.4 – O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA: UM LEVANTAMENTO DOS TRABALHOS DISPONÍVEIS NA PLATAFORMA <i>GOOGLE</i> .....	18
3.1.4.1 – O lúdico no ensino de física: elaboração e desenvolvimento de um minicongresso com temas de física moderna no ensino médio.....	22
3.1.4.2 – O uso da ludicidade no ensino de Física.....	22
3.1.4.3 – A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso instrucional no Ensino da Terceira Lei de Newton.....	23
3.1.4.4 – Brinquedos e jogos no ensino de Física.....	23
3.1.4.5 – Histórias em quadrinhos e o ensino de física: uma proposta para o ensino sobre inércia .....	24
3.1.4.6 – A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do Professor .....	24
3.1.4.7 – Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de física.....	25
3.1.4.8 – O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino.....	25
3.1.4.9 – Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física.....	25
3.1.4.10 – Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo.....	26
3.1.4.11 – Por meio do cosmos: uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física....	26
3.1.4.12 – Atividades lúdicas no ensino de física.....	27
3.1.4.13 – O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando futurama como ferramenta lúdica.....	27
3.1.4.14 – As abordagens lúdicas no ensino de Física enfocando a educação ambiental: relato de uma experiência no ensino fundamental.....	27
3.1.4.15 – Breves considerações acerca dos trabalhos citados.....	28
3.2 CAPÍTULO II – Sobre a Educação de Jovens e Adultos (EJA).....	31
3.2.1 – UM BREVE HISTÓRICO DA EJA NO BRASIL.....	31

3.2.2 – A EJA NOS DIAS ATUAIS: PANORAMA NACIONAL E DISTRITAL .....	34
3.3 CAPÍTULO III – O LÚDICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS .....	36
3.3.1 – O lúdico e a função reparadora da EJA .....	38
3.3.2 – O lúdico e a função equalizadora da EJA.....	39
3.3.3 – O lúdico e a função qualificadora da EJA .....	41
4. METODOLOGIA.....	43
4.1 A pesquisa qualitativa no contexto educacional.....	43
4.2 Nosso estudo de caso .....	45
4.2.1. O contexto da pesquisa.....	46
4.2.2 Categorias de análise .....	47
4.2.3 Descrição das atividades e Técnicas de coleta de dados .....	48
4.2.3.1 Dominó das Unidades de medida.....	49
4.2.3.2 Mural de fotografias .....	50
4.2.3.3. Brincando com bolas de gude.....	51
4.2.3.4 A adaptação de um júri-simulado.....	51
4.2.3.5 Conhecendo os circuitos elétricos .....	53
4.2.3.6 Práticas corporais no ensino de MCU .....	54
5. RESULTADOS.....	57
5.1 Dominó das Unidades de Medidas (DUM).....	57
5.2 Mural de Fotografias.....	62
5.3 Brincando com bolas de gude.....	75
5.4 A adaptação de um júri-simulado.....	79
5.5 Conhecendo os circuitos elétricos.....	90
5.6 Práticas corporais no ensino de MCU.....	97
6. CONCLUSÕES.....	105
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	107
ANEXO I.....	110
ANEXO II.....	123
ANEXO III.....	124
ANEXO IV.....	125
ANEXO V.....	126
ANEXO VI.....	127

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, diversos pesquisadores da área educacional propõem e avaliam metodologias de ensino que possam facilitar o processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas. Quanto à disciplina de Física, é possível encontrar autores que apontam para a necessidade de utilização de outros meios para trabalhar os conteúdos em sala de aula, como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), de revistas e textos de divulgação científica, de experimentação em seu sentido amplo, de uma abordagem histórica e filosófica dos conceitos da Ciência e/ou que articule Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Outra via que pode ser utilizada para abordagem dos conceitos científicos nas escolas é o uso de jogos e brincadeiras, ou seja, do lúdico no Ensino de Ciências.

A Física constitui uma disciplina que não agrada a uma grande parte dos estudantes. Há um grande tabu por trás da disciplina, que é vista como acessível, apenas, aos grandes gênios da matemática. As metodologias de ensino, atualmente utilizadas por grande parte dos professores da disciplina, também contribuem para essa visão. Dessa forma, é preciso mudar esse cenário de modo a aproximar a Física das pessoas, quebrando essas visões e permitindo a aprendizagem dos conceitos de uma maneira leve, sem distanciamentos da realidade dos estudantes.

Atividades lúdicas podem ser elaboradas para que os objetivos de ensino e aprendizagem possam ser alcançados. Tais atividades englobam jogos e brincadeiras capazes de unir o brincar com o aprender. Os seres humanos são acostumados a brincar e fazem isto desde o início da vida; entretanto, nas escolas, o lúdico aparece, principalmente, no início do processo de escolarização e é possível perceber um grande distanciamento do brincar e aprender nas fases finais do ensino regular, isto porque há uma visão equivocada de que adolescentes, jovens, adultos e idosos não brincam como as crianças. De fato, as brincadeiras podem não ser as mesmas, mas o primeiro público brinca tanto quanto o segundo, a diferença está nas brincadeiras.

Adolescentes, jovens, adultos e idosos costumam brincar com jogos de tabuleiro e de cartas, com dominós, caça-palavras, cruzadinhas, videogames, entre outros jogos e brincadeiras. Assim, não há motivos para essa separação entre a ludicidade e o ensino para este público em questão.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que deve receber atenção especial por parte dos profissionais de educação, uma vez que o público-alvo se



encontra em situação de atraso escolar, por diferentes motivos, e precisam, além de recuperar o tempo perdido, encontrar na escola uma nova esperança para seguir a vida, com melhores perspectivas de avanços. Por essa razão, insistir no tradicionalismo educacional pode não ser uma boa escolha para abordagem de conceitos científicos em sala de sala, isto pode favorecer, inclusive, a exclusão escolar de estudantes.

Por essa razão, assim como no ensino regular, na EJA é preciso utilizar metodologias de ensino capazes de estimular os estudantes no processo de aprendizagem. É necessário que os estudantes compreendam a importância que o entendimento de conceitos científicos tem para suas vidas, sendo assim, o ensino deve estar conectado com suas realidades. Nesse sentido, todo esforço, por parte dos professores, na direção de proporcionar um ensino leve e prazeroso, sem ignorar os conhecimentos prévios desses estudantes, deve ser feito para que estes sintam vontade de aprender, de permanecer e pertencer à escola.

A Física é uma disciplina que deve estar conectada com a realidade, pois o seu objeto de estudo é a natureza. Sendo assim, faz todo sentido aproximar essa disciplina do cotidiano dos estudantes e isto pode ser feito por meio de exemplos, demonstrações, experimentos, textos de divulgação científica, vídeos, fotos, visitas técnicas, músicas, movimentos corporais, jogos, brincadeiras, entre outras ferramentas.

Neste trabalho, seguimos a via da ludicidade no ensino; dessa forma, propomos seis atividades lúdicas para abordagem de diferentes conceitos da Física, no contexto da Educação de Jovens e Adulto de uma escola pública, rural, localizada no Distrito Federal (DF). A investigação será feita sob os moldes de um estudo de caso, uma vez que o contexto da pesquisa é o ambiente de trabalho do professor-pesquisador, ou seja, a escola e as turmas em que atuamos. Assim, objetivamos, ao início da análise de cada uma das proposições, investigar de que forma(s) as atividades cumprem suas funções lúdica e educativa, caso cumpram.

Em seguida, seguiremos no caminho de responder nossa principal questão de investigação, a saber: “quais contribuições que cada uma das seis atividades lúdicas propostas para o Ensino de Física – no âmbito da Educação de Jovens e Adultos da escola em que atuamos durante o ano de 2017 – trouxeram para o cumprimento (ou não) das três funções da EJA, trazidas no parecer nº 11/2000 do Conselho Nacional de Educação: as funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA?”. Por fim, identificaremos alguns desafios e possibilidades encontrados durante os processos de criação, aplicação e avaliação das atividades de ensino propostas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar de que forma(s) as atividades lúdicas propostas podem contribuir para o ensino de alguns conceitos de Física no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública rural do Distrito Federal.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I. Propor diferentes atividades lúdicas para diferentes conteúdos da disciplina de Física a serem aplicadas em turmas da EJA de uma escola pública do DF.
- II. Identificar desafios e possibilidades durante a elaboração e execução das atividades propostas.
- III. Investigar de que maneira(s) as atividades propostas cumprem suas funções lúdica e educativa, caso aconteça, e de forma(s) acontece este processo.
- IV. Investigar, caso haja, as contribuições das atividades lúdicas propostas para o cumprimento das funções reparadora, qualificadora e equalizadora da EJA, presentes no parecer nº 11/2000 do CNE no contexto da pesquisa.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES SOBRE O LÚDICO

##### 3.1.1 – ADENTRANDO A TEMÁTICA

A palavra “lúdico”, nos principais dicionários de Língua Portuguesa, aparece relacionada a jogos e brincadeiras ou ao que promove o divertimento. Isto porque a palavra vem do latim, *ludus*, que significa jogo, divertimento e distração. Uma atribuição de significado a esse vocábulo, passível de questionamentos diz que o significado da palavra “lúdico” tem relação com “brinquedo que visa mais ao divertimento que a qualquer outro objetivo” (HOUAISS 2001, p. 1789). De fato, atividades lúdicas têm o foco no prazer e divertimento, entretanto, quando falamos da ludicidade como metodologia didática, devemos ter em mente dois grandes objetivos: o divertir e o aprender.

A palavra “ludicidade”, por sua vez, não existe nos dicionários da Língua Portuguesa, mas carrega consigo uma complexidade que demonstra a impossibilidade de a palavra caber em um verbete de dicionário. Massa (2015) buscou em Brougère (2013) e Huizinga (2008) a discussão por trás dessa palavra tão cheia de significados. Segundo esta autora, “a própria ideia que se tem de jogo varia de acordo com autores e épocas, a maneira como é utilizado e as razões dessa utilização são igualmente diferentes” (MASSA, 2015, p. 113). Ela apresenta três significados para a palavra; dessa forma, a ludicidade pode ser tanto a atividade lúdica quanto um sistema de regras bem definidas — existentes independentemente dos jogadores — assim como objetos, tais quais brinquedos e instrumentos.

Diante da polissemia do termo, torna-se necessário escolher a definição que melhor se adequa ao trabalho aqui desenvolvido. Cavalcanti (2011) define o termo ludicidade a partir do conceito de ludismo ao afirmar que:

O ludismo seria o nome da atividade lúdica, isto é, toda invenção de determinadas liberdades (liberdade lúdica) por regras claras e consensuais (legalidade lúdica), ou seja, o substantivo que designa a ação em qualquer atividade lúdica. Assim, toda atividade que apresenta tais características, apresentaria a qualidade da ludicidade. Nesses termos, ludicidade é a qualidade de qualquer ação ou exercício do princípio lúdico (CAVALCANTI, 2011, p. 37).

Assim, seguimos a mesma linha de conceituação e entendemos “atividades lúdicas” como sendo “atividades prazerosas mais abrangentes como, por exemplo, o teatro, a dança, a música, os vídeos, os experimentos de laboratórios, os jogos e atividades de computador entre outras atividades que gerem divertimento e prazer” (CAVALCANTI, 2011, p. 38).

Um exemplo de atividade lúdica, que aparece como elemento forte em diversas culturas, é o jogo. É possível verificar que, nestas culturas, existem diferentes denominações relacionadas ao ato de jogar. Por exemplo, os gregos possuem duas palavras para se referirem ao jogo: a primeira *paidia*, é relacionada ao brincar da criança e as formas lúdicas gerais, trazendo a ideia de despreocupação e alegria. A segunda, *agon*, remete ao mundo adulto das competições e concursos (que ocupavam um lugar de destaque nesta sociedade).

Por outro lado, em latim, a palavra *ludus* contempla todas significações do jogo, não se limitando às ações das crianças, incluindo, portanto, as ações dos adultos; sendo assim, “*ludus* abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar” (HUIZINGA, 2008, p. 41).

Se a palavra ludicidade traz consigo toda uma complexidade de significados, cabe-nos, então, refletir sobre os antônimos da palavra. O antônimo de *ludus*, no latim, é *serius*, o que nos revela o quanto, em diversas culturas, jogos e brincadeiras são considerados conceitos antagônicos à seriedade, ou seja, ludicidade e seriedade apresentam-se como polos diametralmente opostos. Entretanto, um cuidado deve ser tomado com relação ao termo “sério”, que se distingue do termo “a sério”, conforme enfatiza Massa (2015), ao citar Duarte Jr (2011), autor que diferencia estes dois termos:

[...] segundo o autor, o primeiro termo está associado à rigidez, conformidade às normas estabelecidas e falta de interação e integração. Neste caso, sério pode ser percebido como o oposto do lúdico. No entanto, o termo a sério representa algo bastante diferente; significa levar a sério, considerar, integrar, estar inteiro diante de alguma coisa. Este segundo termo não faz oposição ao lúdico, ao contrário, ele reforça a perspectiva do lúdico, como um estado interno do sujeito, como será discutido adiante nesse trabalho (MASSA, 2015, p. 114).

A polissemia do termo “ludicidade” é produto das diferentes interpretações acerca do significado do lúdico. Lopes (2004) indica cinco vocábulos que são utilizados como estritamente relacionadas ao fenômeno lúdico: brincar, jogar, brinquedo, recrear e lazer. É evidente, em textos e falas, sejam de leigos ou especialistas, o uso indissociado destes termos com relação ao lúdico. Todavia, não há por que separarmos esses termos, o que acarretaria um reducionismo no estudo, uma vez que a relação entre eles e a ludicidade é uma relação proximal.

### 3.1.2 – UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O LÚDICO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Habitavam o território do Brasil colonial vários povos distintos — os índios (que já viviam aqui), os negros (que foram escravizados e trazidos nas péssimas condições dos navios negreiros) e os europeus (portugueses, espanhóis e outros povos que vieram colonizar o território) — que, futuramente, geraram uma população miscigenada culminado em uma cultura diversa e plural, como é a cultura brasileira. Essa diversidade cultural pode ser verificada em jogos e brincadeiras que são praticadas no país.

Os jogos e brincadeiras que temos hoje são originários dessa miscigenação que ocorreu nesse período, mas é incerto afirmar de qual povo exatamente seriam suas origens. O que devemos ressaltar é justamente que, o que temos é um material importante trazido como herança dos nossos antepassados e que devem ser preservados, valorizados e utilizados para o ensino dos nossos estudantes, sempre estimulando o resgate histórico que merece cada um deles (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012, p 23)

O lúdico não surgiu espontaneamente em nossa cultura, pois jogos e brincadeiras sempre foram alvo de interesse das pessoas. Já na Grécia Antiga, tinha-se a consciência de que aprender brincando constitui um ato muito prazerosa e eficaz. Não tão distante, no Brasil, antes mesmo do processo de colonização, os índios, em suas práticas culturais, manifestavam o lúdico. Em muitas vivências indígenas, os pais já estavam habituados a uma cultura em que seus filhos “constroem seus próprios brinquedos com materiais extraídos da natureza; caçam e pescam com o olhar diferente dos adultos e seus objetivos são sempre o de brincar e se divertir sem que de fato o façam para sua real necessidade de sobrevivência” (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012, p. 23).

Da mesma forma acontecia com os negros, já na colonização, apesar de viverem excluídos da educação formal e de outras esferas sociais, a população negra, semelhante ao que ocorria com os índios, possuía costumes em que era necessária “desde criança, a construção de seus próprios brinquedos, saber pescar, nadar, caçar. Cultura, educação e tradição desenvolvidas de forma criativa, lúdica, e que ao mesmo tempo satisfazia suas reais necessidades de sobrevivência” (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012, p. 23).

Os jesuítas, responsáveis pela educação da população durante o período colonial também faziam uso de jogos e brincadeiras. Com o passar dos anos, especialmente após a década de 30, o país abre a sua economia para o exterior, investindo em importações; dessa forma, o espírito vivido no país era motivado pela recente febre da industrialização. Nesse período, embora o ensino fosse extremamente tecnicista, passou-se a dar uma importância

maior às disciplinas de Ciências Naturais. O Ensino de Ciências ganhou ainda mais importância com o governo ufanista que desejava viver “50 anos em 5”; embora o sonho fosse vívido, a educação no país estava de mal a pior. Dessa maneira, vários estudiosos uniram esforços a fim de melhorar o ensino do país, que possuía alarmantes índices de analfabetismo.

Passamos então a ter estudos publicados que tratam da educação lúdica não somente como um ato simplista de brincar, sem qualquer relação com o desenvolvimento do ser humano, sendo considerado em qualquer fase da vida, um instrumento relacional com o conhecimento. Podendo esta, ser desenvolvida como uma ação isolada ou coletiva e até mesmo indireta com o ato de conhecimento. Desenvolvendo um pensamento crítico, reflexivo e ativo no ser humano, enriquecendo seu senso de responsabilidade e cooperativismo, proporcionando a este uma apropriação das funções cognitivas e sociais para seu desenvolvimento (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012, p. 29).

Portanto, podemos dizer que o lúdico como estratégia de ensino não surgiu recentemente, tendo suas origens em tempos bem remotos. No Brasil, a cultura lúdica é rica e plural, pois passamos por um processo de miscigenação que culminou em uma junção de diferentes jogos e brincadeiras advindos da cultura indígena, negra e europeia. Sendo assim, diversos autores renomados da educação já consideravam as atividades lúdicas como sendo capazes de propiciar uma aprendizagem significativa de conceitos ensinados na escola.

Pensadores como Piaget, Wallon, Dewey, Leif, Vygotsky, defendem que o uso do lúdico é essencial para a prática educacional, no sentido da busca do desenvolvimento cognitivo, intelectual e social dos estudantes. Considerando que os jogos estão presentes nas vidas, não só da criança, mas também dos adultos, isto os torna instrumentos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de qualquer pessoa e, portanto, deve ser levado em consideração pelos educadores em qualquer nível de ensino (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012, p 30).

### 3.1.3 – O LÚDICO E A VIDA ESCOLAR

Na infância, músicas, desenhos animados, brinquedos, danças de roda e brincadeiras ocupam o nosso tempo e espaço. O tempo se torna ligeiro quando a atividade é brincar. Se fizéssemos um gráfico relacionando a idade das pessoas a sua vontade de brincar, obteríamos uma curva decrescente, pois — sem dúvida — perdemos a vontade de brincar conforme crescemos; entretanto, isto não quer dizer que as brincadeiras se tornam menos interessantes — algumas com certeza —, mas que elas acontecem com menor frequência e, quando acontecem, são brincadeiras diferentes daquelas realizadas na primeira fase da vida.

A ludicidade é o que diferencia o mundo das crianças do mundo dos adultos, Santanna e Nascimento (2012) discutem essa questão ao dizerem que

adquirimos desde criança as mais diferentes formas de conhecimento: seja popular, científico, cultural, religioso, aprendendo-as de maneiras e objetivos diferentes, mas com algo comum para todos os seres: o mundo da criança, independente de suas origens, é lúdico e ilusório e o mundo do adulto se abstém de ludicidade, sendo realista (2012, p. 22).

A infância pode ser dividida em duas grandes fases. A primeira se refere à fase em que a criança, ainda, não começou a vida escolar, nomeada neste trabalho de primeira infância; a segunda fase, a maior delas, compreende todo o período da infância em que a criança já está inserida na vida escolar, portanto, nomeada de infância escolar. A infância escolar perpassa todo o período que vai desde a Educação Infantil e Ensino Fundamental I até parte do Ensino Fundamental II.

Durante a primeira infância, o brincar é a atividade primária da criança; embora haja outras atividades inerentes à rotina humana como atividades de higiene, alimentação e saúde, é possível notar que, nesta fase da vida, a intensão dos responsáveis é de tornar todo o mundo em volta da criança uma grande brincadeira, uma vez que há o entendimento comum de que a brincadeira constitui uma excelente ferramenta de ensino; desse modo, escovas de dente, talheres, toalhas, pratos, saboneteiras e outros objetos infantis são caracterizados de tal maneira que os atos de comer, tomar banho e se higienizar tornam-se lúdicos. Por isto, dizemos que o brincar é a atividade primária da vida das crianças, pois elas estão, primeiramente, no plano das ações, perpassando todos os âmbitos da vida delas.

Não há uma mudança brusca na transição entre a primeira infância e a infância escolar, uma vez que a primeira etapa da educação escolar — a Educação Infantil, que compreende a creche e a pré-escola — é marcada pela presença de muitas brincadeiras, cantigas e jogos, tudo em prol da aprendizagem dos primeiros conceitos. Essa transição ocorre dessa maneira justamente para dar continuidade à vivência que a criança já estava habituada, em que a brincadeira consistia em atividade que preenche o dia; sendo assim, para que a criança não crie nenhuma resistência à escola, é preciso inseri-la nesse meio, despertando o interesse para que ela alimente o desejo de retornar, ou seja, é preciso tomar os devidos cuidados nesse processo de adaptação. Conforme Reda e Ujiie (2009),

o processo de adaptação tem vida, ele se move de acordo com o sentimento e as percepções das pessoas nele envolvidas. O que toca o que encanta, o que prende a atenção da criança é a descoberta que fará o educador no contato com ela. Este contato

é dinâmico, se dá através do olhar, do toque, do tom de voz, da brincadeira e da imaginação que aparece sempre vestida de faz-de-conta (REDA; UJIIE, 2009, p. 10087).

Por outro lado, noutra fase — no Ensino Fundamental I — a brincadeira se torna um plano ortogonal ao plano das outras ações — como estudar e comer — tal ortogonalidade se refere ao fato de que algumas ações do cotidiano da criança são executadas com meios menos lúdicos do que eram realizadas antes, afastando, assim, o ato de brincar das principais atividades do dia a dia.

Esse afastamento não é completo, uma vez que dois planos horizontais possuem uma reta como interseção, tal reta pode representar a importância que, ainda, se dá às brincadeiras nessa fase; uma vez que na Educação Infantil, o lúdico é princípio — como traz o documento que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI):

As propostas pedagógicas de Educação Infantil devem respeitar os seguintes princípios:

[...] Estéticos: da sensibilidade, da criatividade, da **ludicidade** e da liberdade de expressão nas diferentes manifestações artísticas e culturais (BRASIL, 2010, p. 16, grifo nosso).

Todavia, no Ensino Fundamental, brincadeira e escola adquirem posições cada vez mais distantes. Ubiratan D’Ambrósio, um grande defensor da etnomatemática, afirma que,

quando o estudante chega na escola, ele traz experiências de casa, traz o conhecimento de jogos, de brincadeiras, pois já viveu sete anos produtivos e criativos. Aprendeu a falar, andar, brincar. Isso não é aproveitado pelo sistema escolar. O professor parece que pede: ‘esqueça tudo que você fez e aprenda números e coisas mais intelectualizadas’ (D’AMBRÓSIO, 2003).

O espaço da brincadeira, dentro da escola, constitui o momento da aula de recreação; a criação de um momento exclusivo para atividades recreativas é a maior demonstração dessa separação existente entre o momento de estudar e o momento de brincar. Com essa tendência à ortogonalidade entre os planos, surgem as primeiras problemáticas de ensino e aprendizagem no âmbito escolar.

A transição entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental ocorre de maneira brusca, uma vez que há uma mudança de paradigmas de um mundo em que todas as atividades eram lúdicas e animadas a um mundo sério, em que a “brincadeira tem hora”. Percebemos, portanto, que, durante a primeira infância, o lúdico está totalmente conectado a outras ações do cotidiano da criança, como um papel filme cobrindo toda uma camada de ações; mesmo que essa fase seja cortada por um período de transição — que é a iniciação escolar —, isto não diminui a



relação intrínseca que há entre o ato de brincar e o ato de aprender que se estende até a conclusão da Educação Infantil.

Por outro lado, no Ensino Fundamental, percebe-se um nítido afastamento entre “dois mundos”: “o mundo das ações lúdicas” e o “mundo das outras ações”; como dito anteriormente, esse afastamento não é completo, uma vez que, na etapa da Educação Básica, ainda, é possível verificar escassos momentos de ludicidade, embora esses momentos aconteçam — na maioria das vezes —, apenas, nas aulas de recreação. Correa (2008) questiona a diferença existente entre a Educação Infantil (EI) e o Ensino Fundamental (EF) ao criticar esse distanciamento do mundo lúdico nessa nova fase da vida das crianças.

[...] como garantir o direito à brincadeira em espaços diversificados se as escolas de EF geralmente contam com salas de aula onde mal cabem os estudantes, suas carteiras e mochilas; se o espaço externo geralmente se limita a uma quadra e a um galpão coberto, ambos “devidamente” cimentados, sem brinquedos ou quaisquer outros recursos disponíveis? Em escolas de EF também é rara a presença de parques com brinquedos ou mesmo de salas do tipo brinquedotecas e, em geral, também faltam brinquedos e jogos que possam ser utilizados em classe, durante o período de “aula”. Mas, principalmente, como garantir o direito à brincadeira se o tempo costuma ser organizado em quatro a cinco horas diárias de aula do tipo expositiva, com quinze minutos de “recreio”, sendo esta organização do tempo uma das mais marcantes diferenças entre a EI e o EF? (CORREA, 2008).

Na adolescência essa segregação torna-se ainda mais gritante. Já não podemos falar em uma ortogonalidade entre os “dois mundos”, tampouco em uma fusão entre eles, mas, sim, em um paralelismo. Brincar e estudar, no contexto da adolescência, constituem “dois mundos” distintos, indissolúveis e desconexos. Pereira (2000), em sua dissertação de mestrado sobre brincar na adolescência, afirma que o adolescente se espelha no adulto, entretanto, este tende a “imbecilizar” as brincadeiras, uma vez que “o que é proposto na mídia, nos parques de diversão, nas festas de aniversário e muito do já vi em escolas é uma infantilização e banalização das brincadeiras” (PEREIRA, 2000, p. 132). O autor continua a discutir a questão nos conduzindo a concluir por que adolescentes tendem a negar as brincadeiras

Essa banalização do brincar pelo adulto é vista pelo adolescente como um comportamento de adulto. Assim, como se banalizam, também negam as brincadeiras e “esse adulto que se nega a brincar” é mira do adolescente, porque as imagens são construídas a partir dos referenciais a que os adolescentes têm acesso [...]. (PEREIRA, 2000, p. 132).

Entretanto, se os “dois mundos” andassem juntos e conectados — se o ato de estudar não implicasse a cessão do ato de brincar — teríamos dois mundos em um só — como na primeira infância e na Educação Infantil — por meio de práticas educativas que articulem jogos

e brincadeiras a conteúdos aprendidos nas aulas. Todavia, não é esse cenário que é encontrado pelos estudantes ao ingressarem no Ensino Médio. A disciplina de Física, para muitos, é uma grande novidade porque é, justamente, ao entrar no Ensino Médio que os estudantes têm seus primeiros contatos com esta disciplina separada, embora já tenham tido pequenos contatos com conceitos da Física nas aulas de Ciências Naturais ao longo do Ensino Fundamental. Entretanto, como citado anteriormente, no Ensino Médio existe uma grande separação entre brincar e estudar, gerando uma cultura didática que não faz, ou faz pouco, uso de metodologias de ensino lúdicas.

As ações docentes transformadoras, nesse caso, caminham na direção de unir o lúdico ao ensino de Ciências. Conforme Campos (2008):

o lúdico pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos estudantes ao conhecimento científico. Neste sentido, o lúdico constitui-se em um importante recurso para o professor desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos a atender as características da adolescência (CAMPOS, 2008).

### 3.1.4 – O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA: UM LEVANTAMENTO DOS TRABALHOS DISPONÍVEIS NA PLATAFORMA *GOOGLE*.

Diversas pesquisas são feitas e publicadas, anualmente, em dezenas de revistas voltadas ao Ensino de Ciências, essas pesquisas muitas vezes propõem materiais e metodologias de ensino a fim de melhorar a aprendizagem dos conceitos por parte dos estudantes. Entretanto, embora existam muitos trabalhos publicados sobre Ensino de Física no Brasil, ainda existe um minguido de pesquisas que visam investigar e propor atividades lúdicas para o ensino dessa disciplina; ainda assim, nem todos os trabalhos podem ser acessados facilmente pelos professores.

Por meio de pesquisas na plataforma *Google*, fizemos um levantamento dos artigos, monografias, dissertações e teses em que o Lúdico constitui princípio norteador das atividades propostas para o Ensino de Física. A pesquisa, por meio da plataforma *Google*, é a maneira mais rápida encontrada pelos usuários da internet dos tempos atuais, uma vez que é um ambiente virtual muito acessível. Entre estes usuários incluem-se professores que recorrem a esta plataforma constantemente, interessados em encontrar materiais e propostas de aulas para o Ensino de Física.

Por esse motivo, fizemos um levantamento – por meio de buscas no referido site utilizando a combinação entre dois conjuntos de palavras-chaves, o primeiro contendo as

palavras-chaves “lúdico”, “ludicidade”, “jogo” e “atividades lúdicas” e o segundo contendo as palavras-chaves “Ensino de Física” e diferentes nomes que correspondem a conteúdos específicos da área de Física como “Ondas”, “Cinemática”, “Leis de Newton”, entre outros – das produções acadêmicas de fácil acesso, ou seja, disponibilizadas livremente, em formato PDF (*Portable Document Format*), na plataforma *Google* e *Google Acadêmico* que dizem respeito à utilização de atividades lúdicas no Ensino de Física. No quadro abaixo apresentamos essas produções:

*Quadro 1: produções científicas sobre o Ensino de Física na perspectiva lúdica.*

<b>Ano da publicação</b>	<b>Tipo de publicação</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>
<b>1990</b>	Artigo	Brinquedos e jogos no Ensino de Física.	RAMOS, Eugênio Maria de França.
<b>1995</b>	Artigo	Atividades lúdicas no ensino de física.	NASCIMENTO, Silvânia Sousa do; VENTURA, Paulo Cezar Santos.
<b>2004</b>	Artigo	Histórias em quadrinhos e o ensino de física: uma proposta para o ensino sobre inércia.	TESTONI, Leonardo André Testoni; ABID, Maria Lúcia Vital dos Santos.
<b>2004</b>	Artigo	A evolução dos jogos de física: a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor.	FERREIRA, Marli Cardoso; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de.
<b>2007</b>	Dissertação	A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso instrucional no Ensino da Terceira Lei de Newton.	PIMENTEL, Erizaldo Cavalcanti Borges.

<b>2007</b>	Artigo	As abordagens lúdicas no ensino de Física enfocando a educação ambiental: relato de uma experiência no ensino fundamental.	SILVEIRA, Alessandro Frederico da; SANTOS, Karine dos.
<b>2009</b>	Dissertação	O lúdico no ensino de física: elaboração e desenvolvimento de um minicongresso com temas de física moderna no ensino médio.	FILGUEIRA, Sérgio Silva
<b>2010</b>	Artigo	Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física.	LEMES, Maurício Ruy; PINO JÚNIOR, Arnaldo Dal.
<b>2011</b>	Dissertação	Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de física.	LIMA, Magali Fonseca de Castro.

<b>2014</b>	Dissertação	Através do cosmos: uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física.	MEIRA, Paulo Jose.
<b>2015</b>	Artigo	O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino.	BRANCO, Alberto Richielly M. Castelo; MOUTINHO, Pedro E. Conceição.
<b>2015</b>	Artigo	Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo.	SANTOS, Bruno Ricardo Pinto dos.
<b>2015</b>	Dissertação	O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando futurama como ferramenta lúdica.	PEREIRA, Diego Veríssimo.
<b>2016</b>	Dissertação	O uso da ludicidade no Ensino de Física.	CRISTINO, Cláudia Susana.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Professores de Física que buscam encontrar trabalhos em que são propostas atividades de ensino por meio de jogos e brincadeiras, ou seja, por meio de atividades lúdicas, encontrarão, facilmente, esses quatorze trabalhos do quadro anterior. Nessa parte do trabalho, iremos

descrever, brevemente, cada um desses trabalhos, fazendo pequenas análises levando em consideração os aspectos relacionados ao conteúdo, ao tipo de atividade proposta e à discussão do artigo.

#### 3.1.4.1 – O lúdico no ensino de física: elaboração e desenvolvimento de um minicongresso com temas de física moderna no ensino médio

É muito raro encontrarmos trabalhos que tratem de temas de Física Moderna no Ensino Médio. Dessa forma, é um grande achado termos um trabalho voltado para esses temas numa perspectiva lúdica. Este é um trabalho que envolve uma pesquisa no ensino atrelada a alguns relatos. Inicialmente, o autor discute aspectos da ludicidade, enfocando as questões relacionadas ao jogo e educação. Os temas foram sugeridos pelos próprios estudantes que desenvolveram suas apresentações para o minicongresso com o auxílio do professor, sendo, portanto, uma atividade lúdica mediada. Sete temas foram trabalhados por diferentes grupos, são eles: efeito fotoelétrico, dualidade onda-partícula, fissão e fusão nuclear, origem do universo, raios x, raios lasers e teoria da relatividade. Os dados foram coletados por meio de filmagens, diário de campo e documentos escritos pelos estudantes. As categorias de análise foram as seguintes: interesse, discussão/aprendizagem dos conceitos, interação entre os grupos, relação professor/estudante, postura professor/pesquisador, resumos do minicongresso e o minicongresso (FILGUEIRA, 2009).

#### 3.1.4.2 – O uso da ludicidade no ensino de Física

Este trabalho propõe atividades lúdicas voltadas para a experimentação em Física, os temas abordados são óptica e física moderna. Trata-se de um trabalho de pesquisa, em que o professor-pesquisador, inicialmente, aplicou uma avaliação diagnóstica, a fim de levantar conhecimentos prévios. Após esse primeiro momento, os estudantes participaram da realização de dois experimentos lúdicos, o experimento da luz e o experimento do globo de plasma. Em seguida, houve um momento de diálogo com a exibição de um vídeo e, por fim, a aplicação de um segundo questionário. Dessa forma, os dados foram coletados por meio desses dois questionários e, também, dos discursos dos estudantes nos momentos de diálogo utilizando-se, para coleta de dados, filmagens e gravação de voz. A autora discute aspectos relacionados à ludicidade no Ensino de Ciências trazendo a Teoria de Vygotsky para sustentar suas ideias;

além disto, aspectos relacionados à experimentação foram abordados, assim como a natureza lúdica encontrada em práticas experimentais de ensino (CRISTINO, 2016).

#### 3.1.4.3 – A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso instrucional no Ensino da Terceira Lei de Newton

Este é um trabalho muito rico no que tange à metodologia utilizada para trabalhar o conteúdo de Física “Leis de Newton”, em especial a terceira lei. Trata-se de um trabalho de pesquisa dividido em três momentos: aplicação de um pré-teste, desenvolvimento da metodologia e aplicação de um pós-teste. O pré-teste foi aplicado a fim de levantar concepções prévias dos estudantes. No desenvolvimento da metodologia, os estudantes estiveram em contato com diferentes brinquedos, tais como carrinhos, um pintinho saltador, um boneco nadador, bolinhas de gude, dois esqueites, CDs flutuantes e brinquedos construídos pelos próprios estudantes. O estudo foi comparativo, uma vez que se optou pelo estudo de dois grupos, um grupo experimental — o qual seria alvo da metodologia lúdica — e um grupo controle, que não foi alvo da metodologia, mas que possuíam semelhanças com os participantes do outro grupo no que tange a aspectos sociais, de gênero, culturais e biológicos. A atividade propõe a discussão acerca do funcionamento dos brinquedos e de como esse funcionamento está intimamente ligado à Terceira Lei de Newton; também, há atividades realizadas com esqueites que trazem para o contexto prático a aplicabilidade dessa lei. Por esse motivo, a dissertação contém discussões acerca da Terceira Lei de Newton, assim como do uso de brinquedos no Ensino de Física e da diferenciação entre concepções prévias e científicas (PIMENTEL, 2007).

#### 3.1.4.4 – Brinquedos e jogos no ensino de Física

Este artigo é baseado na dissertação de mestrado do próprio autor, entretanto, a dissertação, por ser antiga, não é encontrada facilmente nos portais da internet. O artigo discute a ludicidade como sendo um agente capaz de resgatar às aulas de Física a curiosidade, a vontade de manusear e o interesse por parte dos estudantes. Primeiramente, o autor faz algumas considerações sobre a aprendizagem e o lúdico, e aponta o desafio lúdico como uma alternativa metodológica para o Ensino de Física. Nesse sentido, o autor apresenta três exemplos de como o desafio lúdico pode ser trabalhado nas aulas de Física, um exemplo se refere a um brinquedo, denominado looping, que pode ser construído usando-se dois copos

descartáveis, fita adesiva e elástico; esse brinquedo, ao ser lançado por uma espécie de estilingue, executa uma trajetória de “looping”. Outro exemplo é o experimento “chico rala coco” que trabalha conceitos de simetria. Um último exemplo trazido pelo autor é a montagem de uma balança para trabalhar aspectos relacionados ao equilíbrio dos corpos. Portanto, este é um trabalho em que não há pesquisa nem relato de experiência, mas sim uma análise crítica acerca da utilização do lúdico como ferramenta capaz de aumentar o estímulo dos estudantes às aulas de Física (RAMOS, 1990).

#### 3.1.4.5 – Histórias em quadrinhos e o ensino de física: uma proposta para o ensino sobre inércia

Este trabalho foi desenvolvido com estudantes da 8ª série (atual 9º ano), ou seja, estudantes que estão tendo os primeiros contatos com a disciplina de Física. Trata-se de uma pesquisa cujo objetivo é investigar o uso de histórias em quadrinhos no ensino do conceito de inércia. A coleta de dados foi feita por meio de filmagens, entrevistas com gravação de voz e dois questionários, um prévio e outro posterior aplicado um ano após a realização da atividade. A proposta consiste em estudar uma história em quadrinho de um personagem em um trampolim que deseja pular de uma piscina localizada em um navio em movimento; por meio da situação, os estudantes são questionados se o personagem cairá dentro ou fora da piscina, conduzindo, assim, para um debate sobre aspectos da primeira Lei de Newton, a inércia. Em um outro momento, os estudantes recebem a tarefa de produzirem seu próprio HQ abordando o tema estudado. O autor discute, no corpo do artigo, sobre o lúdico, sobre a linguagem dos quadrinhos e sobre os processos cognitivos favorecidos pela leitura de histórias em quadrinho. Por fim, o caráter lúdico e eficaz da atividade com quadrinhos é reconhecido pelo autor e pôde ser demonstrado pelos dados da pesquisa (TESTONI; ABID, 2004).

#### 3.1.4.6 – A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor

Neste trabalho, a autora, que é a professora-pesquisadora, faz uma análise crítica sobre a sua própria ação docente em direção de um ensino prazeroso e lúdico. Ela discorre sobre os jogos e seus contextos e faz uma interpretação da evolução dos jogos criados por ela mesma e aplicados em suas turmas ao longo de alguns anos. Além disto, a autora investiga de que modo o professor é influenciado em sua prática docente pelos referenciais teóricos que ele busca aplicar em sala de aula (FERREIRA; CARVALHO, 2004).



#### 3.1.4.7 – Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de física

Esta dissertação de mestrado traz uma proposta de ensino para o ensino de Cinemática (Movimento Retilíneo Uniforme – MRU e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado – MRUV) por meio de jogos de tabuleiro. A autora e sua orientadora desenvolveram dois jogos diferentes, denominados Ludo — há o Ludo para o MRU e o Ludo para o MRUV . Cada um possui tabuleiros diferentes, e aplicaram em suas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. A pesquisa foi realizada por meio da análise de questionários aplicados após as aulas com os jogos didáticos. Dessa forma, no corpo do texto, há ricas discursões acerca de motivação, o jogo, a cultura e a linguagem científica e o jogo e o Ensino de Ciências. Além disto, todo o suporte teórico a respeito da Cinemática é trazido pela autora. Há uma profunda análise dos questionários de verificação de aprendizagem em que os estudantes realizaram construções de gráficos e resolução de problemas típicos da Cinemática; houve, também, a aplicação de um questionário a fim de levantar feedbacks dos estudantes acerca da metodologia utilizada (LIMA, 2011).

#### 3.1.4.8 – O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino

Como o próprio título propõe, este trabalho investiga a utilização de uma atividade lúdica no ensino de conceitos de eletricidade, campo elétrico, campo magnético e circuito elétrico. A turma estudada foi dividida em equipes que competiram umas com as outras em uma gincana com experimentos de Física. A coleta de dados aconteceu por meio de um questionário qualitativo aplicado após a gincana. Por meio desses questionários, os estudantes puderam avaliar a atividade e produzir um texto apresentado suas conclusões sobre o assunto estudado. Para fundamentar a proposta, os autores fizeram uma breve discussão sobre o uso do lúdico em atividades com experimentos (BRANCO; MOUTINHO, 2015).

#### 3.1.4.9 – Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física

Este é um trabalho que traz uma proposta lúdica de ensino realizada por meio de Iniciação Tecnológica. Essa atividade foi repetida pelo professor-pesquisador durante dez anos, de 1999 a 2009. Dessa maneira, o autor faz uma análise comparativa entre os resultados obtidos

nesse intervalo de tempo. O trabalho faz uma abordagem sobre o uso de atividades de Iniciação Tecnológica (IT) no Ensino de Física, deixando claro que as IT's possuem objetivos gerais e específicos no que tange ao ensino de conceitos científicos. A proposta de IT trazida neste artigo se refere a um guindaste feito com eletroímã, os estudantes participam da competição realizando livremente (apenas com algumas regras estipuladas anteriormente pelo professor) a montagem de um guindaste com materiais de baixo custo. Esse guindaste deve ser capaz de levantar o maior número possível de cliques metálicos por meio da atração magnética. À título de pesquisa, o autor faz um comparativo entre o número de cliques que os estudantes conseguiram levantar ao longo desses dez anos (LEMES; PINOS JUNIOR, 2010).

#### 3.1.4.10 – Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo

Inicialmente, há uma breve discussão sobre as dificuldades existentes no processo de ensino e aprendizagem de Física, em seguida o autor fundamenta a proposta utilizando a Teoria de Vygostky. O trabalho propõe uma atividade lúdica de criação tecnológica em que os estudantes, do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, devem trabalhar um projeto com seis objetos tecnológicos, são eles: uma máquina hidráulica, um motor termodinâmico de dois tempos modelo Stirling, um pião de levitação magnética (levitron), um motor elétrico, um mini gerador de energia elétrica movido com a força muscular e uma mini usina eólica. Esses objetos foram apresentados em uma mostra científica da escola e mostraram ser excelentes ferramentas de ensino para alguns conceitos de Física relacionados à eletricidade (SANTOS, 2015).

#### 3.1.4.11 – Por meio do cosmos: uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física

Nesta dissertação, o ensino de Astronomia é facilitado por uma ferramenta lúdica de ensino denominada “Através do cosmos”, trata-se de um jogo de tabuleiro desenvolvido para abordar conceitos inerentes à Astronomia. O autor faz uma descrição a respeito do processo de construção do jogo, em seguida apresenta as regras e, por fim, discorre sobre a análise da aplicação. A título de pesquisa, foram aplicados dois questionários. Inicialmente, um prévio foi aplicado com a intenção de levantar os conhecimentos que os estudantes já possuíam sobre Astronomia, em seguida, houve uma sequência de aulas teóricas e outro questionário foi aplicado; por fim, o jogo foi utilizado como metodologia de aula e os estudantes puderam dar um feedback sobre o jogo em si e sobre os conceitos aprendidos por meio dele (MEIRA, 2014).

#### 3.1.4.12 – Atividades lúdicas no ensino de física

Este artigo faz uma análise de uma atividade lúdica desenvolvida em uma mostra no ano de 1993 em que os estudantes eram desafiados a resolverem problemas experimentais comuns estudados em sala de aula e nos livros didáticos. Os autores fazem uma breve fundamentação teórica da proposta, abordando aspectos relacionados à ludicidade no ensino e aos jogos, brincadeiras e desafios de uma maneira geral. A atividade proposta permite a abordagem de temas relacionados à Dinâmica, mais precisamente às Leis de Newton. Ao final, os autores fazem uma análise das respostas dadas pelos estudantes ao serem questionados no momento da atividade (NASCIMENTO; VENTURA, 1995).

#### 3.1.4.13 – O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando futurama como ferramenta lúdica

Nesta dissertação de mestrado, o autor faz uso de alguns episódios de um desenho animado, chamado futurama, muito conhecido dos jovens em geral, para trabalhar aspectos relacionados à primeira Lei de Newton, ou seja, à inércia. Inicialmente, o autor discute a utilização de material audiovisual atrelado à utilização do lúdico no ensino; em seguida, ele fundamenta a sua proposta na teoria sociointeracionista de Vygotsky e na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, mostrando o elo existente entre os dois referenciais teóricos. Quanto à pesquisa, o professor-pesquisador aplicou um questionário prévio a fim de conhecer a visão que os estudantes têm da disciplina de Física, em seguida eles assistiram aos episódios do futurama, e iniciam, então, uma aula teórica sobre a lei da inércia e uma outra aula em que dois experimentos sobre o assunto foram realizados em sala de aula; após esses dois experimentos, outro questionário foi aplicado a fim de verificar se houve a aprendizagem significativa dos conceitos estudados. Ao final, o autor fez uma análise qualitativa e quantitativa dos questionários aplicados (PEREIRA, 2015).

#### 3.1.4.14 – As abordagens lúdicas no ensino de Física enfocando a educação ambiental: relato de uma experiência no ensino fundamental

Neste trabalho, os autores fazem a análise de uma proposta de ensino aplicada em uma turma de estudantes da 5ª série do Ensino Fundamental. Há, inicialmente, um forte debate sobre

a relação arte-ciência e sobre o teatro didático. A atividade consiste em trabalhar o tema “ciclo da água” por meio do teatro educativo. A pesquisa foi realizada analisando representações ilustrativas que os estudantes fizeram em cartazes, em uma oficina pedagógica realizada após a atividade teatral, e por meio de depoimentos de estudantes e das professoras acerca do tema estudado (SILVEIRA; SANTOS, 2007).

#### 3.1.4.15 – Breves considerações acerca dos trabalhos citados

Percebemos um número pequeno de trabalhos voltados à ludicidade no Ensino de Física, totalizando 14 trabalhos, que podem ser encontrados facilmente — por meio de uma pesquisa simples — na internet. Estamos cientes de que possam existir outros trabalhos que visam unir o lúdico ao Ensino de Física, entretanto, nosso foco de pesquisa estava nos trabalhos que podem ser encontrados pelo professor rapidamente, por meio do portal Google.

É extremamente importante que professores tenham acesso às pesquisas realizadas na sua área, para que eles possam aplicar as propostas em suas turmas; entretanto, ainda percebemos um número grande de artigos que são acessados somente após o pagamento de alguma taxa ou em endereços de IP (Internet Protocol) específicos, sendo, portanto, inacessíveis aos professores. Desse modo, esta pesquisa apresentou os artigos que foram encontrados em pesquisa no Google, uma vez que este é o portal mais utilizado pelos professores em relação à busca por materiais didáticos.

Com exceção do trabalho intitulado como “Brinquedos e jogos no Ensino de Física” (RAMOS, 1990) e do trabalho “A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor” (FERREIRA; CARVALHO, 2004) — que trazem apenas uma discussão e análise crítica acerca do uso da ludicidade no Ensino de Física —, todos os outros trabalhos foram de pesquisa, não havendo nenhum que se encaixasse, apenas, em relato de experiência.

Não há trabalhos para abordar todos os grandes temas da Física, no quadro abaixo, separamos cada trabalho por temas curriculares da Física:

*Quadro 2: quantidade de produções científicas por assunto.*

Assunto	Título do trabalho	Quantidade
---------	--------------------	------------

<b>Astronomia</b>	Por meio do cosmos: uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física.	1
<b>Leis de Newton</b>	<p>A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso instrucional no Ensino da Terceira Lei de Newton.</p> <p>Histórias em quadrinhos e o ensino de física: uma proposta para o ensino sobre inércia.</p> <p>O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando futurama como ferramenta lúdica.</p> <p>Atividades lúdicas no ensino de física.</p>	3
<b>Física Moderna</b>	<p>O lúdico no ensino de física: elaboração e desenvolvimento de um minicongresso com temas de física moderna no ensino médio.</p> <p>O uso da ludicidade no Ensino de Física.</p>	2
<b>Óptica</b>	O uso da ludicidade no Ensino de Física.	1
<b>Equilíbrio</b>	Brinquedos e jogos no Ensino de Física	1

<b>Cinemática</b>	Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de física.	1
<b>Eletrostática</b>	<p>O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino.</p> <p>Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física.</p> <p>Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo.</p>	3
<b>Eletrodinâmica</b>	<p>O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino.</p> <p>Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física.</p> <p>Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo.</p>	3
<b>Magnetismo</b>	O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino.	3

	<p>Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender física.</p> <p>Do lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo.</p>	
--	--	--

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Diante do que foi exposto, é nítida a carência de trabalhos que propõem meios lúdicos para o Ensino de Física. Alguns assuntos como Termologia, Ondas, Hidrostática, Gravitação Universal e Termodinâmica sequer têm proposições didáticas com atividades lúdicas de fácil acesso disponível ao professor. Por outro lado, com relação a outros assuntos, vimos que há mais de um, especialmente no que se refere à Física Elétrica e Magnética, que são áreas da Física intimamente relacionadas à experimentação, o que amplia as possibilidades de abordá-las numa perspectiva lúdica de ensino. Dessa forma, percebemos que há pouca produção a respeito do lúdico no Ensino de Física. E esta tem se voltado, principalmente, a temas relacionados à Mecânica e à Eletricidade, com uma forte ênfase na experimentação.

## 3.2. CAPÍTULO II – SOBRE A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

### 3.2.1 UM BREVE HISTÓRICO DA EJA NO BRASIL

A história da EJA no Brasil caminha lado a lado com a história da educação brasileira. Essa história começa com o processo de catequização dos índios, realizado pelos padres jesuítas, a fim de impor a cultura europeia sobre eles; sendo assim, homens e mulheres, sejam eles jovens, adultos ou crianças, eram obrigados a aprender novas informações de uma cultura alheia a deles. Todavia, a partir da chegada da família real portuguesa, em 1808, o interesse em oferecer educação para jovens e adultos se tornou maior.

A chegada da família real portuguesa revelou para o império a necessidade de investir na educação do país, uma vez que seria necessário ter escolas e universidades de qualidade para atender à clientela europeia que estava migrando para cá. Dessa forma, nessa época, foram surgindo as primeiras faculdades isoladas e, concomitantemente, as escolas profissionalizantes

que funcionavam como grandes centros de ensino capazes de formar mão de obra qualificada, cuja necessidade era grande na época.

Conforme Paiva (1973), de 1854 a 1874, foram abertas 117 novas escolas com o objetivo de alfabetizar os trabalhadores. Após esse período, com o advento do Decreto nº 3029 de 1881, as pessoas analfabetas foram retiradas da vida política, uma vez que a educação era tida como salvadora dos anseios sociais, com isto o número de escolas com o intuito de alfabetizar adultos cresceu ainda mais. Diante da exclusão dos analfabetos do sistema eleitoral, vários grupos independentes realizaram ligas contra o analfabetismo, fazendo crescer o movimento conhecido como educação popular.

Durante os anos 20 e 30 do século passado, a educação passou a ser vista como dever do estado, aumentando assim a preocupação com os jovens e adultos analfabetos. Dessa forma, a EJA ganhou ainda mais espaço, principalmente após a promulgação da constituição de 1934 que trazia, pela primeira vez, o Plano Nacional de Educação com metas que visavam diminuir o analfabetismo, expressando que o ensino primário deveria ser gratuito e extensivo aos adultos.

A década de 40 é marcada por uma postura tecnicista dos sistemas de ensino. Surgiram vários cursos à distância e presenciais com o intuito de formar profissionais técnicos; cursos de corte e costura, marcenaria, mecânica de automóveis e eletricidade eram comuns à época e eram oferecidos, majoritariamente, pela iniciativa privada. A criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), nessa época, comprova o interesse da sociedade capitalista em estabelecer no país uma concepção tecnicista de ensino voltado à profissionalização da educação.

Nos anos seguintes, época em que o país era governado por Getúlio Vargas, a educação de jovens e adultos ocupou lugar de destaque, sendo, portanto, priorizada a fim de elevar o nível cultural dos cidadãos (BEISEIGEL, 1974). Durante o governo de Juscelino Kubitschek — que almejava realizar cinquenta anos em cinco, em um plano que destacava a indústria, o transporte e a geração de energia —, foi realizado o primeiro Congresso Nacional de Educação de Adultos com o tema “ser brasileiro é ser alfabetizado”. Nesse congresso Paulo Freire ganhou destaque com as experiências do seu grupo de pesquisa pernambucano. Nesse mesmo governo, com vistas à diminuição das taxas de analfabetismo, foi criada a Campanha Nacional do Analfabetismo (CNEA), que foi extinta em 1963 por falta de recursos financeiros.

Conforme Friedrich et al. (2010), como fruto do 2º Congresso Nacional de Educação de Adultos, realizado em 1958, houve o surgimento do Plano Nacional de Alfabetização de Adultos (PNAA), dirigido por Paulo Freire a convite do presidente João Goulart e do ministro



de educação Paulo de Tarso que durou pouco tempo devido ao golpe militar de 1964, mas que tinha a pretensão de alfabetizar dois milhões de pessoas.

Durante a ditadura militar, o MOBRAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização) e a Cruzada ABC constituíram grupos de trabalho em prol da alfabetização de adultos, entretanto, com um viés assistencialista e conservador que ia de encontro aos princípios defendidos por Freire. Estas foram características fortes dos programas de alfabetização realizados durante o período conhecido como “anos de chumbo”: o assistencialismo e o conservadorismo.

A LDB de 1971, Lei nº 5692 regulamentou o Ensino Supletivo, trazendo um capítulo específico para essa temática, com cinco artigos. O artigo 24 trouxe duas finalidades para a educação supletiva: suprir a escolarização regular dos jovens e adultos, que não concluíram na idade esperada, e proporcionar estudo de acompanhamento aos que tenham estudado, integralmente ou parcialmente, o Ensino Regular; o parágrafo único deste artigo diz que a educação supletiva abrangerá tanto cursos quanto exames. Dessa forma, a LDB de 1971 avança no sentido de formalizar a educação supletiva, instituindo os cursos e exames, estabelecendo limites de idade, exigindo a articulação com a educação profissional e orientando os sistemas de ensino quanto à emissão de certificados.

Com o tempo, o programa MOBRAL foi perdendo forças até que, em 1985, ele foi substituído pela fundação EDUCAR, que também não durou muito tempo devido à falta de recursos financeiros. Dessa forma, a responsabilidade pela criação e manutenção de programas de alfabetização e pós-alfabetização ficou a cargo dos municípios. Durante o governo de Fernando Collor de Mello, foi lançado o PNAC (Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania), com o intuito de diminuir 70% do número de analfabetos do país em cinco anos; nessa mesma época, foi criada a Comissão do Programa Nacional da Alfabetização e Cidadania, que, gradualmente, foi perdendo a sua articulação.

Os anos 90 é marcado pela publicação da LDB de 1996, que trouxe várias inovações, inclusive, no que se refere à educação de jovens e adultos. Com essa lei, a EJA surgiu como substituição à educação supletiva, sendo assim, a perspectiva não é apenas de fornecer um suplemento aos jovens e adultos excluídos outrora da escola, mas, sim, de formá-los integralmente enquanto cidadãos que merecem participar, ativamente, de uma sociedade cada vez mais globalizada. Entretanto, ainda que haja a substituição do termo por outro, a LDB ainda menciona os exames e cursos supletivos, perpetuando, ainda, a ideia de suplência, de compensação e de correção de escolaridade (FRIEDRICH et al., 2010).

Durante o governo Lula, houve a criação do Programa Brasil Alfabetizado que trazia consigo três vertentes fortemente de cunho social que até hoje estão ativos no país como o

PROJOVEM, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio para Jovens e Adultos (PROEJA) e o projeto Escola de Fábrica. Atualmente, como citado anteriormente, existem metas no PNE destinadas ao trabalho da EJA no país. Dessa forma há, ainda, forte estímulo estatal em ampliar a oferta e articular essa modalidade de ensino à educação profissional e tecnológica. Cada vez mais, é possível encontrar escolas que oferecem a EJA de maneira integrada à educação tecnológica, com cursos técnicos de diferentes áreas que capacitam os jovens e adultos a atuarem no mercado de trabalho ou, mesmo, a ampliarem suas possibilidades de atuação. O estabelecimento dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foi primordial para a ampliação da oferta dos cursos PROEJA, trazendo novas perspectivas de vida para os estudantes que ingressam nos cursos.

### 3.2.2 A EJA NOS DIAS ATUAIS: PANORAMA NACIONAL E DISTRITAL

Nos moldes da legislação brasileira atual, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) está desenhada como uma modalidade de ensino destinada às pessoas que, por motivos diversos, não tiveram acesso à escola ou não puderam dar continuidade aos estudos. Diante da necessidade do público-alvo, os sistemas de ensino devem estar preparados para ofertar tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio.

Pessoas com idade superior a 15 anos de idade que ainda não concluíram o ensino fundamental, assim como pessoas com idade superior a 18 anos que ainda não concluíram o ensino médio podem matricular-se na modalidade de ensino EJA. Essa garantia está expressa na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) — Lei n° 9394 de 20 de dezembro de 1996 — em sua seção V, por meio dos artigos 37 e 38:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

§ 3º A educação de jovens e adultos deverá articular-se, preferencialmente, com a educação profissional, na forma do regulamento.

Art. 38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.

§ 1º Os exames a que se refere este artigo realizar-se-ão:

I - no nível de conclusão do ensino fundamental, para os maiores de quinze anos;

II - no nível de conclusão do ensino médio, para os maiores de dezoito anos.

§ 2º Os conhecimentos e habilidades adquiridos pelos educandos por meios informais serão aferidos e reconhecidos mediante exames. (BRASIL, 1996).

Estes artigos traduzem uma preocupação do Estado com os jovens e adultos em situação de defasagem escolar. O artigo 37 obriga os sistemas de ensino a oferecerem, de forma gratuita, a EJA; somado a isso, o legislador não ignora o fato de que muitos jovens e adultos que necessitam dessa modalidade de ensino são trabalhadores e que, portanto, é necessário amparar essas pessoas estimulando tanto o acesso quanto a permanência delas nas escolas. O parágrafo terceiro do artigo 37 obriga os sistemas de ensino a articularem a EJA à educação profissional, o que, também, é reforçado pela Lei nº 13005 de 25 de junho de 2014, que traz metas e estratégias do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024):

Meta 10: oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional (BRASIL, 2014).

O artigo 38 apresenta duas formas de habilitação para continuação dos estudos em caráter regular: os cursos e exames supletivos. Embora a LDB garanta a gratuidade dos cursos e exames supletivos por parte do Estado, essas habilitações são oferecidas, principalmente, pela iniciativa privada. Entretanto, atualmente, o setor público tem aumentado o investimento nessa modalidade de ensino, promovendo cursos presenciais e à distância, além de promover um exame de certificação a jovens e adultos em defasagem escolar conhecido como ENCCEJA (Exame Nacional para Certificação de Competência de Jovens e Adultos).

No Distrito Federal, local onde foi realizada a pesquisa, a EJA é dividida em três seguimentos, desse modo, para concluir o primeiro segmento (séries iniciais do ensino fundamental), os estudantes devem cursar quatro semestres letivos, com carga-horária de 1600 horas. Para concluírem o segundo seguimento (séries finais do ensino fundamental), é demandada a mesma carga-horária, distribuída na mesma quantidade de semestres letivos; e, por fim, para concluírem o terceiro seguimento (ensino médio), é necessário cumprirem uma carga-horária de 1200 horas, distribuída em três semestres letivos.

O Governo do Distrito Federal (GDF) também oferece a EJA na modalidade à distância, mas apenas para conclusão do segundo e terceiro seguimento. Para conclusão dos anos finais do ensino fundamental, são demandadas 1640 horas, distribuídas em quatro semestres letivos e, para a conclusão do ensino médio, são demandadas 1275 horas, distribuídas em três semestres letivos.

De acordo com o último censo escolar do Inep, no ano de 2017 foram realizadas 67539 matrículas na modalidade EJA em todo o país, sendo 58.450 matrículas para o ensino fundamental e 9089 matrículas para o ensino médio. As matrículas na modalidade EJA no Distrito Federal representam cerca de 2,5% do total (1689 matrículas), sendo 1304 para o ensino fundamental e 385 para o ensino médio, tais matrículas foram realizadas em, pelo menos, 114 escolas públicas que oferecem o ensino na modalidade EJA na forma presencial.

Diante do exposto, percebe-se que há um esforço estatal considerável tanto no sentido de ampliar a oferta de vagas na modalidade EJA quanto de obrigar os sistemas de ensino a articularem essa modalidade à educação profissionalizante, ocorrência de extrema importância para esse público-alvo, que necessita de novas perspectivas e suportes teóricos e práticos capazes de qualificá-los tanto para a vida social, política e cultural quanto para o mercado de trabalho.

### 3.3 CAPÍTULO III - O LÚDICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Há diversos profissionais e pesquisadores que lutam por melhorias na educação de uma maneira geral, tanto no que se refere a aspectos administrativos quanto a aspectos metodológicos. Alguns destes estudam os desafios e as possibilidades para os diferentes níveis da educação básica. Metodologias diferenciadas de ensino, práticas pedagógicas alternativas, produção de materiais, inserção de novas tecnologias e uma infinidade de outras atividades são pensadas para melhorar o ensino e aprendizagem de conceitos de diferentes disciplinas no ensino regular. Entretanto, quando o olhar é feito sobre a modalidade de ensino EJA, embora tenha crescido o número de publicações nos últimos anos (BRAGA et al., 2015, p. 188), “ainda são poucas as contribuições de pesquisas voltadas a esse segmento da educação”. (SÁ et al., 2011). Diante dessa problemática, é necessário que mais pessoas se dediquem a investigar e a propor melhorias para a Educação de Jovens e Adultos.

O parecer 11/2000 do Conselho Nacional de Educação (CNE), expedido por meio da Câmara de Educação Básica (CEB), afirma que:

[...] a Educação de Jovens e Adultos (EJA) representa uma dívida social não reparada para com os que não tiveram acesso a e nem domínio da escrita e leitura como bens sociais, na escola ou fora dela, e tenham sido a força de trabalho empregada na constituição de riquezas e na elevação de obras públicas. Ser privado deste acesso é, de fato, a perda de um instrumento imprescindível para uma presença significativa na convivência social contemporânea (BRASIL, 2000, p. 5).

Sendo assim, é imprescindível que o trabalho na EJA seja feito de maneira a sanar essa dívida, capacitando esses jovens e adultos a atuarem em espaços que outrora a eles foram privados. Desse modo, é preciso investir em novas técnicas de ensino, em aulas dinâmicas, em materiais apropriados e em diferentes formas de linguagem para que o conhecimento científico possa ser aproveitado por esse público.

Antes de propor qualquer atividade pedagógica, é preciso compreender o perfil dos estudantes que integram essa modalidade de ensino e quais são as funções da EJA, segundo os documentos oficiais. De acordo com as diretrizes operacionais da Educação de Jovens e Adultos 2014/2017, redigido pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEE-DF), o público da EJA é complexo e diverso, uma vez que está inserido em diferentes grupos sociais.

Os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos são pessoas jovens, adultas e idosas da classe trabalhadora, que ao longo da sua história, não iniciaram ou mesmo interromperam a sua trajetória escolar em algum ou em diferentes momentos de sua vida. São mulheres e homens que sofrem severamente as consequências de uma lógica estrutural capitalista, notadamente injusta e perversa. São moradores da cidade e do campo, trazem a marca da exclusão social e buscam assegurar a sobrevivência do seu grupo familiar. Estão compreendidos na diversidade e multiplicidade de situações relativas às questões étnico-raciais, de gênero, geracionais, culturais, regionais e geográficas, de orientação sexual, de privação da liberdade, de população em situação de rua e de condições físicas, emocionais e psíquicas. Integram os mais diversos grupos sociais, participantes ou não de movimentos populares e sociais (GDF, 2014, p. 13).

Nesta perspectiva, a relação estudante-professor nessa modalidade de ensino deve ser pautada na troca de experiências, visto que ambos possuem muitas vivências e conhecimentos espontâneos adquiridos no cotidiano. Sendo assim, os professores podem mediar o conhecimento por terem domínio maior dos aspectos teóricos, mas jamais devem assumir uma postura que menospreze os estudantes. “Estes estudantes chegam à escola com conhecimentos prévios bem arraigados, saberes próprios construídos ao longo de uma vida, derivados de suas relações sociais e dos seus mecanismos de sobrevivência” (MIRANDA, 2015, p. 34). Sendo assim, o trabalho docente deve caminhar no sentido de “considerar que não existe o tempo perdido; existe o tempo vivido com outras aprendizagens obtidas em espaços distintos ao da escola. Na memória, as vivências e aprendizagens não estão perdidas; elas estão, a depender da idade, mais amadurecidas e enriquecidas” (GDF, 2014, p. 14).

O ensino a esse público deve ser dinâmico e atrativo, uma vez que as aulas, em sua maioria, são realizadas no turno noturno para pessoas que passaram o dia trabalhando. Nesse formato de aula, professores e estudantes poderão cumprir as funções da EJA, definidos pelo CNE, por meio do parecer nº 11/2000, que são: a função reparadora, a função equalizadora e a

função qualificadora. Essas três funções mostram que a EJA não se prende à função supletiva, de mera correção de danos, pois vai além, perpassando ações que evidenciam as necessidades do público que pertence a essa modalidade de ensino.

Nos tópicos a seguir, discutiremos as três funções definidas pelo CNE no parecer nº 11/2000 e de que formas a ludicidade pode contribuir para que as três funções sejam exercidas.

### 3.3.1 – O lúdico e a função reparadora da EJA

Ao contrário do que muitos pensam, a função reparadora da EJA não se limita, apenas, em reparar danos. Quanto a essa função, o parecer nº 11/2000 do CNE defende que:

[...] a função reparadora da EJA, no limite, significa não só a entrada no circuito dos direitos civis pela restauração de um direito negado: o direito a uma escola de qualidade, mas também o reconhecimento daquela igualdade ontológica de todo e qualquer ser humano. Desta negação, evidente na história brasileira, resulta uma perda: o acesso a um bem real, social e simbolicamente importante. Logo, não se deve confundir a noção de reparação com a de suprimento (BRASIL, 2000, p. 7).

Em um mundo capitalista e globalizado, como este em que vivemos, as oportunidades estão cada vez mais dependentes de um processo de formação, que, inclusive, vai além dos conteúdos escolares. Nesse sentido, se pessoas letradas, com ensino médio completo, que passaram por sérias dificuldades para se inserirem no mercado de trabalho, jovens e adultos que ainda não concluíram a educação básica enfrentarão, com certeza, maiores dificuldades. Por isso, a função reparadora possui como norte a igualdade perante a lei, a reparação, neste trabalho, possui o sentido de fornecer subsídios necessários para que todo atraso — fruto da exclusão escolar — seja sanado e, assim, para que todos os jovens e adultos com defasagem escolar possam, diante da lei, ter as mesmas condições de acesso à programas e processos que outras pessoas com escolarização regular.

A igualdade e a desigualdade continuam a ter relação imediata ou mediata com o trabalho. Mas seja para o trabalho, seja para a multiformidade de inserções sócio-político-culturais, aqueles que se virem privados do saber básico, dos conhecimentos aplicados e das atualizações requeridas podem se ver excluídos das antigas e novas oportunidades do mercado de trabalho e vulneráveis a novas formas de desigualdades. Se as múltiplas modalidades de trabalho informal, o subemprego, o desemprego estrutural, as mudanças no processo de produção e o aumento do setor de serviços geram uma grande instabilidade e insegurança para todos os que estão na vida ativa e quanto mais para os que se vêem desprovidos de bens tão básicos como a escrita e a leitura. O acesso ao conhecimento sempre teve um papel significativo na estratificação social, ainda mais hoje quando novas exigências intelectuais, básicas e aplicadas, vão se tornando exigências até mesmo para a vida cotidiana (BRASIL, 2000, p. 9).

Distancia-se da função reparadora toda forma de ensino que diminua os conhecimentos prévios dos estudantes da EJA. Os estudantes dessa modalidade de ensino precisam de atenção, cuidado e voz, seus conhecimentos não podem ser silenciados, mas, sim, expostos para que todos se sintam encorajados a trocar experiências. Nesse aspecto, a função reparadora, enquanto oportunidade concreta de presença de jovens e adultos na escola, cumprirá seu papel caso o trabalho docente seja envolvente, com atividades lúdicas capazes de entreter e socializar os estudantes, encorajando-os a falar e compartilhar vivências. “É por isso que a EJA necessita ser pensada como um modelo pedagógico próprio a fim de criar situações pedagógicas e satisfazer necessidades de aprendizagem de jovens e adultos” (BRASIL, 2000, p. 9).

Sendo assim, jogos, brincadeiras, cantigas, visitas técnicas, exposições, experimentos e outras atividades lúdicas exercem forte contribuição à execução da função reparadora, uma vez que “as aulas lúdicas podem ajudar a construir saberes a partir de ações e interações com os colegas, porque corresponderão sempre a novas descobertas, novas noções” (ROLOFF, 2016, p. 6). Desse modo, o conhecimento desmistifica-se, deixando de ser um grande tabu para ser algo próximo ao contexto do estudante. Isso faz com que diversos fatores internos e externos aos estudantes possam ser trabalhados, fazendo com que esse reparo social seja executado de maneira mais profícua.

A ludicidade entra neste espaço como integrador e facilitador da aprendizagem, como um reforço positivo, que desenvolve processos sociais de comunicação, expressão e construção de conhecimento; melhora a conduta e a autoestima; explora a criatividade e, ainda, permite extravasar angústias e paixões, alegrias e tristezas, agressividade e passividade, capaz de aumentar a frequência de algo bom. (ROLOFF, 2016, p. 1-2).

### 3.3.2 – O lúdico e a função equalizadora da EJA

Equidade é um termo que se distingue da ideia igualdade. Enquanto a igualdade carrega a ideia de que todos têm os mesmos direitos e deveres perante a lei, a equidade possui um senso maior de justiça a depender de cada caso concreto. Não basta o Estado fornecer oportunidades iguais de retorno à escola a todas as pessoas, é preciso dar o suporte necessário, pensando-se na individualidade de cada pessoa, ou seja, na realidade concreta de cada um dos estudantes dessa modalidade de ensino. Dessa forma, “a função equalizadora da EJA vai dar cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais como donas de casa, migrantes, aposentados e encarcerados” (BRASIL, 2000, p. 8-9).

Não se pode considerar a EJA e o novo conceito que a orienta apenas como um processo inicial de alfabetização. A EJA busca formar e incentivar o leitor de livros e das múltiplas linguagens visuais juntamente com as dimensões do trabalho e da

cidadania. Ora, isto requer algo mais desta modalidade que tem diante de si pessoas maduras e talhadas por experiências mais longas de vida e de trabalho. Pode-se dizer que estamos diante da função equalizadora da EJA. A equidade é a forma pela qual se distribuem os bens sociais de modo a garantir uma redistribuição e alocação em vista de mais igualdade, consideradas as situações específicas. Segundo Aristóteles, a equidade é a retificação da lei onde esta se revela insuficiente pelo seu caráter universal. (Ética a Nicômaco, V, 14, 1.137 b, 26). Neste sentido, os desfavorecidos frente ao acesso e permanência na escola devem receber proporcionalmente maiores oportunidades que os outros. Por esta função, o indivíduo que teve sustada sua formação, qualquer tenha sido a razão, busca restabelecer sua trajetória escolar de modo a readquirir a oportunidade de um ponto igualitário no jogo conflitual da sociedade (BRASIL, 2000, p. 9).

Como dito anteriormente, os desfavorecidos precisam receber maiores oportunidades de acesso e permanência que outros, esta é a ideia chave da equalização. Quanto ao acesso, há um árduo trabalho estatal no sentido de ampliar a oferta de vagas na modalidade EJA; quanto à permanência, esse ponto vai além da atuação do Estado e perpassa por ações ligadas intimamente ao trabalho docente. É neste ponto que a ludicidade pode exercer um importante papel, uma vez que atividades lúdicas tem o potencial de mudar o ambiente, a rotina e o clima da sala de aula.

De acordo com Roloff (2016, p. 2), “o lúdico pode trazer à aula um momento de felicidade, seja qual for a etapa de nossas vidas, acrescentando leveza à rotina escolar e fazendo com que o estudante registre melhor os ensinamentos que lhe chegam, de forma mais significativa”. Essa leveza à rotina escolar é extremamente necessária na EJA, justamente para que os estudantes criem o gosto pelas disciplinas, aumentando assim as expectativas e as chances de retorno e permanência.

Sendo assim, professores podem trabalhar a ideia de equidade com os seus estudantes por meio de atividades lúdicas; um ponto positivo muito forte nesse tipo de atividade consiste na possibilidade de adaptá-las a depender do público. Sabemos que, em uma sala de aula, há uma pluralidade de pessoas e personalidades, mas nada nos impede de construirmos atividades pensando-se nas particularidades de cada uma delas, trata-se de um trabalho detalhado e, às vezes, demorado, pois requer um diagnóstico por parte do corpo docente, mas está totalmente de acordo com a ideia de oferecer oportunidades de aprendizagem a todas as pessoas, não de maneira uniforme, mas adaptando ao caso concreto de cada uma delas.

Por exemplo, em uma sala de jovens e adultos, podem ter muitas pessoas que gostam de jogos de cartas, outros preferem jogos de tabuleiros e alguns que não gostam de jogos em geral; sendo assim, não coaduna com a ideia de equidade caso o professor dessa turma decida ensinar algum conceito utilizando, apenas, uma atividade lúdica por meio de jogos de tabuleiro, ele pode, em uma mesma aula, utilizar diferentes recursos capazes de alcançar o maior número de



peças possíveis, como jogos de cartas e outras atividades que não sejam jogos. Esta é a ideia-chave da equidade, oferecer condições de aprendizagem a todas as pessoas, adaptadas ao seu bem-estar, a sua criatividade, ou seja, ao caso concreto de cada um.

É difícil pensarmos todas as aulas adaptadas para cada uma das pessoas, no contexto pragmático, isso pode ser até impossível. Entretanto, para cumprir a função equalizadora da EJA, pensando-se no acesso e na permanência, é necessário esse esforço por parte dos professores, é preciso que professores e estudantes se conheçam profundamente e reconheçam suas realidades. A ludicidade pode auxiliar tanto o campo do conteúdo em si, quanto a interação entre estudantes e professores. Por meio de atividades lúdicas, é possível o professor fazer um diagnóstico de seus estudantes, conhecendo suas atitudes e ações, diagnóstico este que ajudará em um trabalho futuro com vistas à equidade.

### 3.3.3 – O lúdico e a função qualificadora da EJA

A função qualificadora da EJA também é conhecida como função permanente, pois deve estar presente em todo o processo educacional dessa modalidade de ensino. Jovens e adultos que ingressam na EJA chegam em sala de aula com um grande déficit de qualificação, a grande maioria possui muita experiência no mercado de trabalho informal, mas não possui domínio de certos conhecimentos que podem auxiliar a sua vida prática e social. Nesse sentido, a função qualificadora não se refere à qualificação profissional, mas, sim, a uma “atualização do conhecimento por toda a vida” (BRASIL, 2000, p. 10).

O parecer nº 11/2000 do CNE deixa claro que a função qualificadora da EJA objetiva a formação permanente dos jovens, adultos e idosos que ingressam nessa modalidade:

[...] Mais do que uma função, ela é o próprio sentido da EJA. Ela tem como base o caráter incompleto do ser humano cujo potencial de desenvolvimento e de adequação pode se atualizar em quadros escolares ou não escolares. Mais do que nunca, ela é um apelo para a educação permanente e criação de uma sociedade educada para o universalismo, a solidariedade, a igualdade e a diversidade [...] (BRASIL, 2000, p. 10).

A função qualificadora pode ser a porta de entrada para a descoberta de novas aptidões, vocações e habilidades. Por essa razão, é importante que os sistemas de ensino e pesquisem realizem trabalhos direcionados ao público da EJA, produzindo materiais didáticos, preparando atividades lúdicas, inserindo novas tecnologias no ensino, entre outras práticas que podem contribuir para que essa modalidade de ensino possa cumprir suas funções de maneira eficaz.

A função qualificadora é também um apelo para as instituições de ensino e pesquisa no sentido da produção adequada de material didático que seja permanente enquanto processo, mutável na variabilidade de conteúdos e contemporânea no uso de e no acesso a meios eletrônicos da comunicação (BRASIL, 2000, p. 11).

As atividades da EJA, então, devem ser pensadas, durante todo o tempo, sob a ótica dos jovens e adultos que participam delas. Por isso é importante a leveza no tratamento de conteúdos, além disso, é importante ter sensibilidade e paciência para que o público-alvo se sinta à vontade em participar, opinar e tecer críticas e comentários durante as aulas. Todo processo educacional é construído no dia a dia, passo-a-passo, em um acordo de comunhão entre professores e estudantes, pensando-se na reparação, na equidade e na qualificação destes jovens e adultos.

Este sentido da EJA é uma promessa a ser realizada na conquista de conhecimentos até então obstaculizados por uma sociedade onde o imperativo do sobreviver comprime os espaços da estética, da igualdade e da liberdade. Esta compressão, por outro lado, também tem gerado, pelo desemprego ou pelo avanço tecnológico nos processos produtivos, um tempo liberado. Este tempo se configura como um desafio a ser preenchido não só por iniciativas individuais, mas também por programas de políticas públicas. Muitos jovens ainda não empregados, desempregados, empregados em ocupações precárias e vacilantes podem encontrar nos espaços e tempos da EJA, seja nas funções de reparação e de equalização, seja na função qualificadora, um lugar de melhor capacitação para o mundo do trabalho e para a atribuição de significados às experiências sócio-culturais trazidas por eles (BRASIL, 2000, p. 11).

A ludicidade, também, deve ser um fenômeno permanente na Educação de Jovens e Adultos. Nesse sentido, não devemos pensar o ensino a esse público no afã de preencher lacunas ou meramente reparar danos, é preciso repensar as práticas, em um processo contínuo de formação que, de fato, dê voz aos estudantes, para que eles possam estar no centro do processo. O lúdico deve estar presente, portanto, durante todo o processo educacional, o que contribui para dinamização das aulas, fornece oportunidade de aprendizagem por vias alternativas e melhorias das relações interpessoais.

A sensibilidade que deve haver por parte do corpo docente não se confunde com a pena, ela está no olhar do professor ao se colocar no lugar dos seus estudantes, em perceber que ali há muito conhecimento a ser compartilhado e que é preciso que esses estudantes compartilhem mais suas vivências e se mostrem mais diante de todos. Nada deve ser feito às pressas e às cegas, tudo deve ser pensado com cautela, pois o trabalho de cumprir as três funções propostas pelo CNE, como dito durante toda esta seção, é delicado e requer reflexão, preparo e mediação. “Neste sentido, a EJA não pode sucumbir ao imediatismo que sufoca a estética, comprime o lúdico e impede a inventividade” (BRASIL, 2000, p. 60).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. A PESQUISA QUALITATIVA NO CONTEXTO EDUCACIONAL

A pesquisa na área educacional requer um olhar voltado às qualidades dos agentes envolvidos na pesquisa; é preciso valorizar tanto os fatores externos quanto internos dos sujeitos e tomar consciência de que o foco não está nos resultados e, sim, na riqueza existente durante todo o processo de investigação. Sendo assim, a pesquisa educacional quando feita em um viés qualitativo permite responder questões mais complexas e profundas, valorizando o contexto e o processo em que acontecem as atividades educativas a serem investigadas.

Sobre as características da pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (1994) citam cinco; a primeira delas diz respeito à fonte de dados e ao instrumento de coleta, segundo os autores, a fonte de dados, na pesquisa qualitativa, é o ambiente natural em que o investigador está inserido e o principal instrumento de coleta de dados é o próprio investigador. Este é um ponto importante desse método de pesquisa e rompe com a ideia de que somente se faz pesquisa com bons instrumentos de medidas e dados controlados. Os pesquisadores que atuam segundo as características da pesquisa qualitativa estão presentes no seu ambiente de pesquisa, pois estão preocupados com o contexto.

Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem. Quando os dados em causa são produzidos por sujeitos, como no caso de registros oficiais, os investigadores querem saber como e em que circunstâncias é que eles foram elaborados. Quais as circunstâncias históricas e movimentos de que fazem parte? Para o investigador qualitativo divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Ainda que muitos investigadores qualitativos utilizem diferentes técnicas de coletas de dados — como gravação de voz, vídeo ou fotografia —, a principal ferramenta continua a ser o próprio investigador com suas anotações e percepções. Além disso, os investigadores que atuam sob a perspectiva de pesquisa qualitativa levam em consideração que o comportamento humano é influenciado pelo meio em que está inserido; desse modo, eles comumente comparecem ao local do estudo.

A segunda característica trazida pelos autores diz respeito ao fato de que os dados coletados, durante uma pesquisa qualitativa, não são dispostos em números, mas, sim, em palavras ou imagens. Ou seja, a pesquisa qualitativa é descritiva, “os dados incluem transcrições

de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais”. Dessa forma, os investigadores qualitativos procuram analisar os dados profundamente, em vez de reduzi-los ao mero entendimento quantitativo, eles analisam toda a riqueza existente nesses dados, respeitando a maneira como esses dados foram anteriormente transcritos.

Os trabalhos realizados na perspectiva qualitativa trazem descrições, no formato de narração, de situações ou opiniões. Essas descrições são extremamente detalhadas e trazem consigo a complexidade das relações entre os agentes da pesquisa. Uma terceira característica trazida por Bogman e Biklen (1994) diz respeito ao fato de que a pesquisa qualitativa deve ter o foco no processo e não nos resultados ou produtos. Sendo assim, em vez de apontar como resultado que uma metodologia de ensino foi fracassada, pois um certo número de estudantes não conseguiu atingir o percentual mínimo de nota, busca-se analisar o processo de execução da proposta didática e compreender a sua dinamicidade, sobretudo o impacto da atividade para os agentes envolvidos na pesquisa.

A indução é outra característica intrínseca à pesquisa qualitativa; dessa forma, os investigadores qualitativos “não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que forem recolhidos se vão agrupando” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

A última característica trazida pelos autores Bogdan e Biklen (1994) traz o significado como sendo de importância vital para a abordagem qualitativa. Conforme os autores, “os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentidos às suas vidas” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50), ou seja, valorizam-se as perspectivas dos participantes da pesquisa, isso faz com que aspectos internos das situações sejam elucidados, algo que passa despercebido aos olhos de um observador externo.

Diante dessas características, não se pode negar que a pesquisa qualitativa é ideal para o contexto educacional, pois o processo educacional pode ser visto de diferentes ângulos. Além disso, é preciso um olhar crítico e profundo acerca do contexto da pesquisa, dos agentes envolvidos no processo e da forma como se faz pesquisa. Por essa razão,

os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber “aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (Psathas, 1973). Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em

consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Por fim, cabe dizer que as conclusões obtidas por meio da abordagem qualitativa de pesquisa devem ser situadas no tempo e no espaço; sendo assim, as conclusões são particulares do contexto estudado e provisório, não podendo ser generalizada para qualquer contexto e a qualquer tempo. O grande objetivo desse tipo de pesquisa é compreender os participantes com base nos seus pontos de vista. Alguns delineamentos metodológicos da pesquisa qualitativa são: a pesquisa participante, a pesquisa colaborativa, a etnográfica, a pesquisa-ação e o estudo de caso.

#### 4.2. NOSSO ESTUDO DE CASO

Em nosso trabalho, utilizamos o delineamento metodológico do estudo de caso (YIN, 2011), uma vez que não temos o interesse de investigar um grande número de estudantes a fim de criar grandes generalizações — mas apenas um pequeno grupo, que corresponde às turmas em que o professor-pesquisador atuou no ano de 2017 em uma escola pública da zona rural do Distrito Federal — gerando um estudo particular com resultados significativos.

O estudo de caso é um tipo de pesquisa qualitativa que está presente em diversos campos do saber. Na Educação, esse tipo de delineamento surgiu na década de 60 e 70, tendo o seu marco em uma conferência internacional realizada em Cambridge, na Inglaterra, em 1972, conforme André (2005).

É fundamental conhecer o que se aprende ao estudar o caso, sendo necessário um estudo da particularidade e da complexidade de um caso singular, o que leva a entender sua atividade dentro de importantes circunstâncias. Para Yin (2005), estudo de caso é uma investigação empírica, um método que abrange tudo — planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos. Na perspectiva de Merriam (1988, apud André 2005), o conhecimento gerado a partir do estudo de caso é diferente do conhecimento gerado a partir de outras pesquisas porque é mais concreto, mais contextualizado, mais voltado para a interpretação do leitor e baseado em populações de referência determinadas pelo leitor. Além disso, a autora explica que o estudo de caso qualitativo atende a quatro características essenciais: particularidade, descrição, heurística e indução (DEUS et al., 2013, p. 3).

Sendo assim, como ocorre com a maioria das pesquisas qualitativas educacionais, o ambiente da pesquisa é o próprio local de trabalho do pesquisador, ou seja, a escola em que ministra suas aulas. Dessa forma, a fim de investigar as contribuições que atividades lúdicas

podem trazer para o Ensino de Física voltado à Educação de Jovens e Adultos, nesse contexto, nosso estudo foi dividido em três etapas: criação das propostas, execução das propostas com coleta de dados e análise dos dados.

Durante a criação das propostas, nos preocupamos em elaborar atividades lúdicas que pudessem ser aplicadas nas turmas em que atuamos. Essas atividades foram pensadas para concordarem com os principais autores que estudam a ludicidade no Ensino de Ciências ou na Educação como um todo. Além disso, elas devem estar conectadas com o currículo da escola, bem como com o planejamento mensal e semanal do professor, por isso tivemos que tomar o cuidado de propor atividades lúdicas que não fugissem dos assuntos de Física que já estavam sendo abordados na época da pesquisa.

Trata-se, portanto, de um estudo de caso, pois a investigação será limitada ao nosso espaço de atuação, à nossa experiência enquanto professores-investigadores e ao nosso contexto social, político e cultural. Sendo assim, nossa pesquisa é qualitativa e utiliza o delineamento do estudo de caso como método de pesquisa; quanto às técnicas de coleta de dados, utilizamos diferentes técnicas para diferentes atividades propostas e isto será explicitado mais à frente.

#### 4.2.1. O contexto da pesquisa

Durante o ano de 2017, atuamos diretamente em três turmas pertencentes à modalidade de ensino EJA de uma escola pública localizada na zona rural do Gama-DF, todas essas turmas eram do turno noturno e do terceiro segmento da Educação de Jovens e Adultos, embora sejam de diferentes séries, ou seja, atuamos em turmas da primeira, segunda e terceira série.

Os estudantes matriculados nessa escola são majoritariamente da zona rural, residentes em chácaras e fazendas do Distrito Federal. A diversidade de idade é enorme, estivemos em contato com estudantes com idade entre dezoito e sessenta anos, com diferentes histórias de vidas, mas com algo em comum: a grande maioria teve seus estudos interrompidos por forças externas, por terem que optar entre estudo e trabalho, entre estudo e filhos ou, mesmo, por não terem acesso — geograficamente falando — a uma escola.

A turma da primeira série do terceiro segmento da EJA em que a proposta foi executada no ano de 2017 possuía 22 estudantes, sendo destes 8 do gênero feminino. A turma da segunda série do terceiro segmento da EJA possuía 23 estudantes, sendo destes 11 do gênero feminino. E, por fim, a terceira série possuía 29 estudantes, sendo destes 8 do gênero feminino.

A estrutura da escola é muito simples, ela não possui quadra de esporte ou grandes áreas de lazer. Os estudantes têm acesso a um pátio pequeno rodeado de salas de aulas. Apesar do

pouco espaço, não nos faltava ferramentas como *datashow*, caixas de som e computador para executarmos nossas atividades.

A grande maioria dos estudantes estão em situação de vulnerabilidade social. Há muitos casos de mulheres que engravidaram ainda na adolescente, tendo assim que abandonar os estudos. Assim como encontramos homens e mulheres que tiveram que deixar os estudos para trabalharem a fim sustentarem suas famílias. Também é possível encontrar jovens que não conseguiram acompanhar o ritmo do ensino regular e que por isso acabaram tendo que frequentar uma turma de EJA.

#### 4.2.2 Categorias de Análise

Como as atividades lúdicas elaboradas foram destinadas ao público da EJA, a análise delas será feita percorrendo-se um caminho de investigação mais completo, cuja análise perpassa tanto por aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de conceitos científicos quanto por aspectos sociais e culturais. Sendo assim, nossa investigação observará as contribuições de cada uma das atividades no cumprindo tanto funções educativas relacionadas ao ensino e aprendizagem dos conteúdos em si quanto outras funções que se fazem necessárias e que pertencem mais ao campo social e cultural. Diante da dificuldade de definir quais são estas outras funções que devem estar presentes na Educação de Jovens e Adultos, para que, à título de pesquisa, possam ser utilizadas como categorias de análise de proposições lúdicas voltadas a este público, propomos utilizar as funções da EJA trazidas pelo parecer nº 11/2000 do CNE.

Dessa forma, atividades lúdicas propostas para a EJA, devem estar alicerçadas no tripé estruturado pelas funções qualificadora, reparadora e equalizadora que o Conselho Nacional de Educação – órgão responsável por exercer atribuições normativas, deliberativas e de assessoramento – traz em seu parecer nº 11/2000. Dessa forma, a sugestão de utilizar tais funções como categorias analíticas na pesquisa sobre atividades lúdicas voltadas à EJA contribui para um melhor entendimento e delineamento na análise de dados. Surgem, assim, três categorias de análise, uma relacionada à função reparadora, outra à função equalizadora e uma última categoria relacionada à função qualificadora.

Nesta perspectiva, é possível investigar as contribuições de uma atividade lúdica para a EJA observando se esta cumpre as funções trazidas pelo parecer e que funcionarão como categorias de análise. Alguns pontos devem ser levados em consideração na análise com relação a estas três diferentes funções. Quanto à função reparadora, podemos pontuar dois grandes fatores relevantes: a igualdade perante a lei e a valorização dos conhecimentos prévios. Dessa

forma, a reparação a que as atividades propostas devem fazer jus é pautada nestes dois fatores; sendo assim, a análise com relação a esta função pode ser dada na direção de conhecer as contribuições das atividades lúdicas quanto à garantia de acesso ao conhecimento científico, em todos os seus aspectos, e, também, quanto à valorização dos saberes populares e dos saberes adquiridos ao longo da vida dos estudantes.

No que se refere à função equalizadora, enquanto categoria de análise, é necessário ter em mente o princípio da equidade, que tem por base tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais conforme suas desigualdades. Este é um ponto inteiramente importante, principalmente no tange à EJA, pois as atividades destinadas a este público devem ser diversas e adaptadas ao público. Como categoria de análise, para compreender as contribuições de uma atividade lúdica quanto a esta função, é importante investigar o alcance da atividade, ou seja, se ela consegue atender as demandas dos estudantes da turma e de que modo a ação docente deve caminhar para garantir a equidade.

Por último, a categoria de análise relacionada à função qualificadora, a qual inclui tanto aspectos relacionados à qualidade do ensino quanto à qualificação dos estudantes. Sendo assim, a análise de atividades lúdicas pode ser guiada levando-se em conta fatores como capacidade de inovação, estímulo à criatividade, argumentação e imaginação, potencial educativo e qualquer outro aspecto que possam estar relacionados aos conceitos de qualidade e qualificação. Nesta categoria, a relevância da atividade para a formação integral dos estudantes pode ser avaliada, assim como o impacto da atividade na rotina educativa dos estudantes.

Por fim, de uma maneira geral, as três funções trazem consigo aspectos importantes que devem estar presentes em qualquer atividade direcionada ao público da EJA, independentemente de elas serem consideradas lúdicas ou não. Podemos afirmar que atividades que levam em conta estas três funções, que são complexas e plurais, por carregarem consigo diversos fatores relacionados à inclusão, conseguem atender requisitos de uma educação de fato emancipadora e preocupada com a qualidade, com a justiça social e com a valorização dos conhecimentos espontâneos dos estudantes pertencentes à modalidade de ensino que visa oferecer oportunidades de ensino.

#### 4.2.3 Descrição das atividades e técnicas de coletas de dados

Para cada uma das atividades propostas, utilizamos técnicas de coleta de dados diferentes. A seguir descreveremos cada uma das propostas lúdicas aplicadas na escola em questão e discorreremos sobre a técnica utilizada para levantamento de dados da pesquisa.



Entretanto, vale lembrar que, em todas as atividades, uma técnica de coleta de dados importantíssima que trará muitos dados relevantes a esta pesquisa são os sentimentos. Não podemos descartar os sentimentos, pois eles trazem informações importantíssimas quanto à relação dos sujeitos envolvidos na pesquisa, tanto entre si quanto com ambiente em que estão inseridos.

Conforme Bogdan e Biklen (1994),

[...] os sentimentos do observador podem constituir um importante indicador dos sentimentos do sujeito, e, como tal, uma fonte de reflexão. Podem também ajudar o investigador a formular questões que o conduzam às experiências dos sujeitos. Neste sentido, as reações emocionais do observador são uma fonte de instituições de investigação. Se cuidadosamente separadas, seletivamente apresentadas e apropriadamente expressas, podem também ser uma maravilhosa via para desenvolver uma relação. (É evidente que se os seus sentimentos forem opostos aos dos seus sujeitos, se revelados, podem criar hostilidade). Afinal, passar a fazer parte de um grupo significa partilhar as reações dos seus membros (ver Everhart, 1977). (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

#### 4.2.3.1 Dominó das unidades de medidas

O primeiro assunto a ser trabalhado na disciplina de Física, logo nos primeiros contatos com esse componente curricular, diz respeito às unidades de medidas. É imprescindível que os estudantes entendam a necessidade de se utilizar as unidades de medida corretamente. Nessa parte, especialmente na primeira série do Ensino Médio ou terceiro segmento da EJA, é importante que os estudantes conheçam as principais unidades de medida, conforme o Sistema Internacional de Unidades (SI), utilizadas para descrição dos movimentos. Sendo assim, o nosso foco nessa atividade está nas unidades de medida para o espaço e para o tempo.

Para isto, após algumas aulas sobre conversão de unidades de medidas de espaço e tempo, utilizamos dois diferentes dominós, um para as unidades de espaço (Km, hm, dam, m, dm, cm e mm) e outro para as unidades de tempo (h, min e s). Os estudantes devem seguir a regra padrão de um jogo comum de dominó, a grande diferença é que, para julgarem um valor como sendo equivalente a outro, eles deverão utilizar seus conhecimentos sobre conversão de unidade de medida.

Nessa atividade lúdica, a técnica de coleta de dados utilizada foi o diário de bordo em que o professor-pesquisador realizou algumas anotações. Nesse sentido, busca-se investigar as contribuições do dominó no que se refere a sua relação com as funções da EJA; ou seja, no cumprimento das funções equalizadora, qualificadora e reparadora da Educação de Jovens e Adultos.

#### 4.2.3.2 Mural de fotografias

Esta atividade foi realizada nas três turmas e foi a primeira atividade lúdica do semestre letivo dos estudantes e serviu para que pudéssemos levantar concepções prévias dos estudantes. Na primeira série, o tema do mural foi “Movimentos”, pois o assunto principal a ser trabalhado na disciplina de Física nesta série é a Mecânica, área da disciplina que se preocupa em estudar o movimento dos corpos em geral. Na segunda série, o tema do mural foi “Temperatura e calor”, uma vez que a Termologia e a Calorimetria são as áreas da Física que são estudadas nessa série. Por fim, na terceira série, o tema do mural de fotografia foi “Eletricidade”, pois este é o grande tema estudado nessa série na disciplina de Física.

Dessa forma, sem que eles tivessem tido qualquer aula sobre o tema Mecânica, Termologia, Calorimetria e Eletricidade, foi pedido a cada um dos estudantes das respectivas turmas que tirassem uma foto — utilizando o celular ou câmera fotográfica digital — que traduzisse a sua visão acerca da eletricidade. A foto deveria ser impressa e o autor dela deveria pensar em uma legenda que explicitasse o motivo pelo qual a foto foi escolhida para representar sua concepção sobre o tema. No mural, cada estudante anexou a sua fotografia e logo abaixo uma legenda contendo seu nome e a justificativa. A coleta de dados, nessa atividade, foi baseada nas nossas observações durante a aplicação e nas legendas que os estudantes escreveram para descrevem a imagem trazida.

A análise da legenda foi feita pensando-se na justificativa que os estudantes fizeram para a escolha da fotografia. No mural com o tema “Movimentos”, pedimos que os estudantes escolhessem três fotografias por eles tiradas, sendo uma relacionada ao conceito de espaço, outra à velocidade e, por último, uma relacionada à aceleração. No mural com o tema “Temperatura e calor”, pedimos uma foto relacionada ao conceito de temperatura e outra relacionada ao conceito de calor. E, por fim, no mural com o tema “Eletricidade”, pedimos que os estudantes escolhessem uma foto, fotografadas por eles, que traduza a noção que eles têm sobre eletricidade.

Sendo assim, a análise desses dados será feita no sentido de investigar que contribuições a atividade lúdica com fotografias pode trazer, nesse contexto, para uma aula introdutória sobre esses temas, de que modo essa atividade consegue levantar conhecimentos prévios dos estudantes e quais são esses conhecimentos prévios. Dessa forma, a legenda das fotos nos apresentará muitas respostas e será uma excelente ferramenta de coleta de dados, assim como

as anotações em diário de bordo e os sentimentos do professor-pesquisador antes, durante e depois da execução da atividade.

#### 4.2.3.3. Brincando com bolas de gude

Velocidade é um conceito muito importante na disciplina de Física e, geralmente, é apresentado na primeira série do Ensino Médio ou terceiro segmento da EJA. A velocidade é descrita como sendo uma razão entre a variação do espaço percorrido e intervalo de tempo gasto no percurso. Embora essa ideia esteja imersa no cotidiano das pessoas, a grande maioria dos estudantes não consegue fazer cálculos, ou mesmo explicar o que é velocidade do ponto de vista da Física.

Por essa razão, pensamos em uma atividade lúdica experimental que pudesse trazer aos estudantes um exemplo prático de como é a dinâmica dessa grandeza física. Com apenas um trilho retilíneo (feito com canaleta de PVC), bolas de gude, cronômetro e trena, a atividade pôde ser desenvolvida no pátio da escola. Os estudantes receberam um roteiro experimental que os orientava durante toda a atividade, eles deveriam fazer lançamentos da bola de gude no trilho e marcar com o cronômetro o tempo que a bola de gude demoraria para percorrer o trilho. O roteiro trazia uma série de perguntas, que deveriam ser respondidas com base nas medidas e cálculos realizados.

A coleta de dados para essa atividade foi feita com base nas respostas dadas às perguntas constantes no roteiro experimental, além disso, a nossa observação, enquanto professor-pesquisador, e nossas anotações em diário de campo, foram outras ferramentas de coleta de dados que auxiliou esse processo.

#### 4.2.3.4 A adaptação de um júri-simulado

Esta atividade foi executada nas turmas de segunda e terceira série do terceiro segmento da EJA. O júri-simulado é uma atividade lúdica que permite aos estudantes argumentarem, expondo os seus conhecimentos acerca do tema proposto. Na atividade eles são estimulados a defenderem suas opiniões, a refutarem as opiniões contrárias ou, mesmo, a entrarem em consensos. É uma atividade que demonstra a sensibilidade do professor em ouvir os seus estudantes, a mediar o debate de maneira horizontal, valorizando os conhecimentos espontâneos ao mesmo tempo em que os conhecimentos científicos são construídos. Nesse aspecto, o júri-simulado pode ser utilizado tanto como uma atividade introdutória de um conteúdo quanto

avaliativa, seja formativa, somativa ou diagnóstica. Enquanto avaliação diagnóstica, a atividade permite ao professor conhecer os conhecimentos prévios de seus estudantes, caso esta seja realizada antes do desenvolvimento do tema, ou, mesmo, para avaliar a aprendizagem dos estudantes após o tratamento do tema.

A ideia principal do júri-simulado é colocar dois conceitos em posições antagônicas entre si, como em um júri real em que há pessoas ligadas à defesa e à acusação. Seguindo a mesma ideia de um julgamento, a atividade deve permitir aos estudantes defenderem seu grupo e acusarem o grupo oposto, que também terão chances de defesa. Nessa dinâmica de acusar e defender, os grupos trabalharão a argumentação e, por consequência, utilizarão a linguagem científica para construir seus argumentos.

Sendo assim, além de dinamizar a aula e favorecer outros aspectos educacionais relacionados à aprendizagem, o júri-simulado — quando aplicado às aulas de Ciências — permite que a linguagem científica possa ser utilizada nos discursos quando necessárias. Ao tentar defender seus argumentos, os estudantes terão, por alguns instantes, que utilizar os seus conhecimentos científicos para ter embasamento teórico e, conseqüentemente, recorrerão à linguagem utilizada pela Ciência, linguagem esta permeada por palavras e expressões de suma importância para o entendimento do tema proposto. Diante do exposto, não podemos negar que o júri-simulado consegue trazer três aspectos à tona: a ludicidade, a argumentação e a linguagem científica.

Essa atividade aconteceu para que o assunto condutividade elétrica e térmica dos materiais fosse introduzido, ou seja, para que os estudantes pudessem distinguir, definir e exemplificar materiais isolantes e condutores. Para isto, dividimos a turma em dois grandes grupos por meio de um sorteio — o grupo dos materiais isolantes e o grupo dos materiais condutores — cada grupo teria que, em um processo conduzido pelo professor, defender seu tipo de material, apresentar cinco objetos que pertencem a sua categoria, apresentar motivos que justifiquem o uso do seu tipo de material, argumentar contra o tipo de material do outro grupo e apresentar um consenso sobre os dois tipos de materiais.

Trata-se de uma adaptação de um júri-simulado pois não foram atribuídos papéis a cada um dos estudantes — como advogado, promotor, juiz etc. — apenas simulou-se uma situação de contraposição e todos estudantes ali teriam o papel de participar enquanto defensores do grupo de materiais ao qual pertencem. Toda a atividade foi conduzida pelo professor-pesquisador, que assumia uma postura de juiz ou mediador de conflitos. A discussão realizada na atividade foi gravada e ao final os estudantes entregaram um texto abordando as seguintes questões:

- 1) O que são materiais condutores e isolantes?
- 2) Quais as vantagens e desvantagens do uso de cada um?
- 3) Cite exemplos desses dois tipos de materiais.

A coleta de dados foi feita por meio de gravação de áudio, ou seja, toda a aula foi gravada em voz além de ter sido registrada em diário de bordo. Além disso, os estudantes, ao final da atividade, foram orientados a redigirem um pequeno parágrafo respondendo aos questionamentos acima e esse pequeno fragmento dissertativo também funcionou como instrumento de coleta de dados. A análise dos dados foi feita na direção de compreender as contribuições que a atividade trouxe com relação aos aspectos ligados à argumentação e utilização da linguagem científica.

#### 4.2.3.5 Conhecendo os circuitos elétricos

Para a abordagem do assunto Circuitos Elétricos, preparamos uma atividade de construção de modelo. Nessa aula, os estudantes já possuíam um conhecimento sobre resistência elétrica, corrente e tensão, entretanto, ainda não sabiam montar circuitos e associar resistores. Montar circuitos em sala de aula é uma atividade superinteressante do ponto de vista do Ensino de Ciências, entretanto, requer alguns materiais como pilhas, baterias, fios e lâmpadas que — na maioria das vezes — exigem do professor ou da turma dinheiro e cuidado para lidar com os perigos da eletricidade.

Para aliviar esse anseio, criamos uma atividade de modelagem com materiais de baixo custo (caixa de sapato, papel, barbante, bola de isolar, suporte para balão e pregadores de roupa), em que os estudantes possam simular diferentes tipos de montagem de circuito — associando resistores e geradores — refletir sobre o percurso da corrente elétrica, bem como sobre a resistência equivalente e a tensão fornecida pela bateria. Este tipo de atividade, de acordo com Soares (2004), pertence ao terceiro nível de interação entre jogo e jogador, uma vez que envolve a criação de modelos e protótipos.

Dividimos a turma em cinco grupos e cada grupo recebeu uma caixa de sapato, cola quente, papel, tesoura, bolas de isopor, dois suportes para balão e duas setas feitas de EVA. Iniciamos a aula, apresentando os principais dispositivos elétricos de um circuito simples. Além disso, mostramos a simbologia utilizada para representação dos dispositivos elétricos, apresentando exemplos de desenhos de circuitos. Após conhecer esses dispositivos, chegamos

ao momento da ação. A atividade foi dividida em missões e os grupos teriam de cumpri-las para conseguir avançar na atividade. As missões foram anunciadas pelo Professor que pediam aos estudantes para montarem circuitos utilizando o kit de modelagem, associando resistores e indicando o sentido da corrente elétrica; além disso, os estudantes utilizaram a primeira Lei de Ohm para compreenderem as relações existentes entre corrente, resistência e tensão elétrica.

No decorrer do semestre, utilizamos o kit outras vezes para desenvolver atividades relacionadas à associação de resistores e geradores, entretanto, essas atividades não serão alvo de pesquisa neste trabalho. Dessa maneira, essa etapa da pesquisa recai, apenas, sobre o primeiro momento de introdução ao tema, momento em que são apresentados os primeiros conceitos relacionados aos circuitos elétricos.

Sendo assim, embora tenhamos um forte interesse em investigar aspectos qualitativos dos dados — analisando os textos produzidos e as falas executadas de modo a responder o nosso questionamento que se refere à inclusão dessas pessoas com defasagem escolar na linguagem científica, especialmente no que tange à linguagem dos temas relacionados à eletricidade — esse interesse não exclui alguns números que serão fornecidos em nossos resultados, uma vez que também é do nosso interesse fazer um levantamento acerca da relação desses estudantes — que estavam em seu último semestre de Educação Básica — com a disciplina de Física e isto será feito analisando as respostas dadas à questão número 1 do questionário final.

#### 4.2.3.6 Práticas corporais no ensino de MCU

Atividades lúdicas com práticas corporais, conforme Soares (2004), pertencem ao quarto nível de interação entre jogo e jogador, este nível também inclui atividades que fazem utilização de histórias e quadrinho e dramatizações. Neste caso, utilizamos as práticas corporais para o estudo do Movimento Circular Uniforme (MCU).

Esta é uma atividade mais complexa e foi desenvolvida em partes. As principais fontes de dados foi o roteiro experimental entregue aos estudantes e as observações feitas pelo professor-observador durante toda a atividade. A principal investigação a ser feita diz respeito à dinâmica da atividade, à motivação dos estudantes e à contribuição das práticas corporais para o ensino e aprendizagem de MCU, um assunto muito importante que faz parte da Cinemática, parte da Física estudada na primeira série do Ensino Médio ou terceiro segmento da EJA.

Sempre que estudamos Física, nos deparamos com conceitos como “massa”, “corpo” e “peso”. A importância desses conceitos muitas vezes passa despercebida por parte dos estudantes de Ensino Médio e, inclusive, por professores, que estão sempre a falar sobre tais

conceitos, entretanto, estes se esquecem de citar que nós mesmos somos massa e corpo. Os estudantes estão sempre resolvendo exercícios em que um bloco de massa  $m$  está sofrendo alguma ação, mas quase nunca resolvem situações onde eles mesmos são os tais “blocos”.

Nesse sentido, a presente proposta de ensino visa ensinar Física — especificamente o Movimento Circular Uniforme — utilizando o próprio corpo dos estudantes como instrumento didático. O assunto MCU torna-se um pouco confuso para os estudantes, pois, nesse tipo de movimento, além das grandezas lineares, aparecem as angulares, que servem para ajudar a solução dos problemas. Logo, nessa parte da Física, é extremamente importante os estudantes saberem diferenciar esses dois tipos de grandezas, e, mais do que isso, devem saber trabalhar com cálculo angular.

A proposta é feita para duas aulas de 50 minutos, ou seja, 100 minutos para uma turma de jovens e adultos. É importante trazer esse tipo de atividade no EJA, para que os estudantes tenham uma aprendizagem significativa e de maneira lúdica, mostrando que a Física não é nenhum bicho de sete cabeças e, sim, uma ciência muito próxima ao nosso cotidiano.

A aula se dividiu em quatro partes:

- 1) Espaço Linear vs. Espaço Angular;
- 2) Velocidade e aceleração angular;
- 3) Grandezas Lineares *versus* Grandezas Angulares;
- 4) Frequência e Período.

Inicialmente, conduzimos todos os estudantes para o pátio ou para quadra esportiva, ao chegar lá, pedimos para que todos os estudantes dessem as mãos para fazer um grande círculo. Naquele momento, iniciamos a aula, mostrando que o foco do estudo consistiria no movimento em círculo e que, por isso, um círculo foi formado naquela ocasião. Após essa breve introdução, os estudantes marcaram um ponto em que estavam, utilizando giz, com suas iniciais e a roda pôs-se a girar no ritmo de duas diferentes músicas, uma lenta e outra rápida; os estudantes deveriam parar no local em que estivessem quando a música fosse interrompida. Quando todos estavam em suas novas posições, lançamos a pergunta “qual distância vocês percorreram do ponto anterior até este agora?” Para cada ritmo de música escolhido, eles buscaram respostas para suas perguntas. Sendo assim, cada estudante teve de calcular o espaço linear (arco) de seus deslocamentos (aproximadamente, claro) para a música lenta e a música rápida. Ao fim, nós esclarecemos a diferença entre espaço linear e espaço angular e suas respectivas unidades de medida.

O próximo passo consistiu em relembrar o conceito de velocidade média, apresentado inicialmente ao estudar o MRU, e relacionar à velocidade angular, uma vez que esta é análoga à outra; entretanto, no primeiro tipo de movimento fala-se em espaço linear ( $\Delta S$ ), enquanto no segundo fala-se em espaço angular ( $\Delta\phi$ ). Com isso, e utilizando os dados anteriores, os estudantes calcularam a velocidade angular de suas órbitas para os dois ritmos distintos. Comparando seus valores.

Em seguida, os estudantes deveriam encontrar a velocidade angulares de suas trajetórias utilizando a expressão que relaciona grandezas angulares e lineares. Após isto, eles deveriam comparar seus resultados com os obtidos anteriormente; além disto, deveriam compará-los com os resultados obtidos pelos outros colegas.

Para que os estudantes entendessem o conceito de aceleração angular, nós colocamos uma música em que o ritmo aumentava aos poucos, isso fez com que os estudantes girassem a roda com velocidades diferentes no tempo. A ideia buscou discutir essa mudança na velocidade da roda.

Por fim, para entenderem a diferença entre período e frequência, os estudantes fizeram um círculo que girava com velocidade (aproximadamente) constante, no ritmo da música, e tomaram nota de quanto tempo eles demoraram para dar uma volta completa. Novamente, a atividade foi feita, mas eles tiveram de tomar nota de quantas voltas eles davam em um segundo. Posteriormente, eles compararam seus resultados e observaram de que forma estes estavam relacionados. Por último, o professor deixou claro qual das medidas feitas consistia em um período, medido em segundos, e qual delas tratava-se de frequência, medida em Hz ou em rad/s como no caso da frequência angular. Sendo assim, esta foi uma atividade lúdica em que a avaliação aconteceu, simultaneamente, ao ensino de importantes conceitos de MCU.



## 5. RESULTADOS

### 5.1 Dominó das Unidades de Medidas (DUM)

O estudo sobre as unidades de medidas é essencial para o entendimento das grandezas físicas, isso porque elas são responsáveis por atribuírem significados aos números. Dessa forma, as aulas de Física, normalmente, iniciam por este assunto, uma vez que ele é a base para a compreensão dos outros conceitos da Física. Este assunto não é inédito no Ensino Médio, até porque ainda no Ensino Fundamental, na disciplina de matemática, as unidades de medida de tempo, comprimento, superfície, volume e capacidade, bem como métodos de conversão destas unidades são apresentados aos estudantes.

O primeiro grande assunto ensinado na disciplina de Física durante o Ensino Médio é a Cinemática, conteúdo que requer o entendimento das unidades de medida de espaço e tempo para que os conceitos de velocidade e aceleração possam ser introduzidos. Quando iniciamos nossas atividades com o primeiro ano EJA, optamos por abordar as unidades de medidas de espaço e tempo por meio de uma atividade lúdica capaz de apresentar a unidade de medida padrão para as grandezas físicas de espaço e tempo e que possibilitasse ao estudante realizar conversões entre os múltiplos e submúltiplos destas unidades em questão.

Um jogo, já conhecido pela maioria das pessoas, que permite criar relações de equivalência entre conceitos, números e imagens é o dominó. Por esta razão, adaptamos o jogo para deixá-lo de acordo com nossas necessidades de ensino. Para isto, utilizamos um recurso disponível no *site* “Só Matemática” que permite criar diferentes dominós para diferentes conteúdos, alguns destes dominós podem ser utilizados para a abordagem do assunto unidades de medidas em sala de aula, conforme a imagem 1, que traz exemplos de peças de um jogo de dominó de unidades de medida de comprimento.

A atividade com dominó foi aplicada ao término de uma sequência de seis aulas sobre conversão de unidades de medida, tanto para grandezas espaciais de comprimento quanto para grandezas temporais, uma vez que os estudantes precisavam ter esse contato com o conteúdo antes que a proposta fosse executada, até porque eles não tinham nenhuma noção prévia sobre o assunto. Por esta razão, consideramos importante realizar a atividade quando os estudantes já estivessem mais familiarizados com o assunto; além disso, nosso desejo era de poder avaliar a aprendizagem dos estudantes por meio deste jogo.

Nesse sentido, após algumas aulas expositivas e de exercício sobre conversões de unidades de medida, iniciamos a atividade com os jogos de dominó. Dividimos a turma em três grupos e relembramos as regras do dominó, que, por sinal, todos os estudantes lembravam claramente. Entretanto, pudemos observar uma certa inquietação nos estudantes e notamos que embora eles soubessem realizar as conversões nos exercícios propostos em sala de aula, eles não conseguiam fazer o mesmo diante do jogo de dominó.

Em um jogo comum de dominó as peças são divididas ao meio, em cada uma das partes há uma quantidade – que varia de zero a seis – de bolinhas pretas impressas a elas. O jogo requer que o participante analise as peças que estão em suas mãos para verificar se há alguma peça em que algum dos lados, ou ambos, tenha a quantidade de bolinhas idêntica à quantidade de bolinhas de um dos lados, ou ambos, das peças que estejam nas pontas do jogo disposto na mesa. Todavia, o jogo que utilizamos foi uma adaptação deste tipo de dominó comum. Assim, ao invés de bolinhas pretas impressas às peças, temos valores numéricos acompanhados de uma unidade de medida (figura 1).

*Figura 1: exemplo de dominós para unidades de comprimento.*



*Fonte: Só matemática – portal matemático.*

Interessante evidenciar que após seis aulas de 50 minutos sobre conversão de unidades de medida, os estudantes já estavam aptos quanto à habilidade de converter unidades de medidas de comprimento e de tempo, uma vez que por meio da correção dos muitos exercícios que eles resolveram em sala de aula, pudemos avaliar e concluir que eles já estavam familiarizados com o conteúdo e que, portanto, já poderíamos iniciar a atividade com o dominó das unidades. Isso não quer dizer que eles já estivessem dominando totalmente o conteúdo, mas, sim, que já conseguiam agir diante dos exercícios solicitados.

A conversão de unidades de medida exige basicamente dos estudantes que, primeiramente, conheçam – no que se refere às unidades de comprimento – os múltiplos e submúltiplos do metro e – no que se refere às unidades de tempo – as principais unidades utilizadas como ano, mês, dia, hora, minutos e segundos; em segundo lugar, que saibam as regras de conversão de uma unidade para outra, conhecendo a tabela de conversão das unidades de comprimento e tempo e, por último, que tenham habilidades matemáticas em operações de

multiplicação e divisão por potências de 10. Com relação a este último aspecto, procuramos intrinsecamente os estudantes a utilizarem a técnica de deslocamento da vírgula, pois facilita o cálculo, principalmente quando este deve ser mais rapidamente.

Logo de início, percebemos que os estudantes estavam inquietos com relação à execução da atividade. O fato é que eles não conseguiam, diante das sete peças que tinham nas mãos, fazer uma análise sobre qual delas poderia ser descartada e se alguma poderia ser, até porque o jogo de dominó pode deixar o jogador diante de três situações distintas: ou ele tem apenas uma opção a ser descartada, ou possui várias opções ou não tem nenhuma. A dificuldade inicial vivenciada pelos estudantes, portanto, esteve em diagnosticar em qual das três situações se encontravam.

Um exemplo concreto nos ajudará a compreender melhor o que vivenciamos nesta aula. Utilizaremos apenas o caso concreto de um grupo, mas vale lembrar que isto aconteceu em todos os três grupos. Em determinado momento da partida, o grupo tinha os seguintes valores nas pontas esquerda e direita, respectivamente, do jogo disposto sobre a mesa:

*Figura 2: valores disponíveis na ponta esquerda e direita do jogo, respectivamente.*



*Fonte: Só matemática – portal matemático.*

Um dos estudantes do grupo possuía as seguintes peças na mão:

*Figura 3: peças pertencentes a um estudante.*



*Fonte: Só matemática – portal matemático.*

Nesse sentido, este estudante possuía três opções entre quatro peças que poderiam ser descartadas em ambas as pontas do jogo. Mais especificamente, para a ponta esquerda poderia ser utilizada a parte de uma peça que contém a medida de 700 dm e a parte de outra peça que contém a medida de 70 m, uma vez que  $7000 \text{ cm} = 700 \text{ dm} = 70 \text{ m}$ ; para a ponta direita o estudante poderia utilizar a parte de uma das peças que possui a medida de 5000 mm e a parte

de outra peça que contem 50 dm, uma vez que  $5\text{ m} = 5000\text{ mm} = 50\text{ dm}$ . Entretanto, como dito anteriormente, diante de tantas opções os estudantes ficaram sem saber como agir.

Durante as aulas sobre converção de unidades de medida, resolvemos muitos exercícios sobre conversão de unidade de medida, de diferentes maneiras, para que os estudantes possam usar a técnica de conversão de unidades em diferentes situações. Entretanto, o dominó das unidades de medida possui uma natureza que faz com que o raciocínio de sua resolução seja levemente diferente do que exercitamos em sala de aula, esta diferença está justamente nas diferentes opções de correlações possíveis para o desempenho da atividade. Nos exercícios propostos, fornecíamos um valor em uma unidade de medida e pedíamos para que os estudantes encontrassem o seu correspondente em outra unidade de medida especificada; o dominó exige outra habilidade, que é a de analisar se os dois valores postos sobre a mesa correspondem a um dos valores que estão em uma das peças que estão na mão do jogador, portanto trata-se de um raciocínio diferente. O fato é que, independentemente da natureza dos exercícios propostos anteriormente à atividade com o dominó das unidades, a habilidade exigida para um bom desempenho é basicamente de conversão entre as unidades e isto foi bastante exercitado em sala de aula.

Assim, durante toda a atividade, foi possível escutar de alguns alunos frases como “Nossa ! eu travei.”, “Não tô entendendo.”, “É muito difícil isso, professor!”, o que nos colocou diante de um fenômeno que precisa ser melhor discutido. Segundo, Kishmoto (2003), para que uma atividade lúdica educacional alcance seus objetivos de ensino na perspectiva lúdica esta deve cumprir duas funções: a função lúdica e a função educativa. Neste caso, a função lúdica está relacionada a toda a vivência prática dos estudantes durante a atividade com o dominó das unidades, esta vivência deve estar pautada na diversão, no entretenimento, na interação social, entre outros aspectos que caracterizam o fenômeno da ludicidade. E a função educativa, neste caso, está relacionada ao cumprimento dos objetivos de ensino, ou seja, o dominó das unidades deve ser capaz de proporcionar a aprendizagem sobre as unidades de medida de comprimento e de tempo.

No caso particular desta atividade, no contexto específico desta turma, percebemos que o cumprimento tanto da função lúdica quanto da educativa ficou comprometido, isso porque o Dominó das Unidades de Medida possui uma natureza que não permite a possibilidade de cumprir a função lúdica e não cumprir a educativa ou o contrário. Isso se explica pelo fato de que para jogar o DUM, o estudante precisa ter a habilidade de conversão de unidades de medida, caso contrário não há possibilidade sequer de iniciar o jogo; sendo assim, a função lúdica, relacionada ao ato de jogar, só poderá ser cumprida se, e somente se, a função educativa for

cumprida também. O contrário também vale, pois, a função educativa não ser cumprida implica que a função lúdica também não será, pois não haverá possibilidade sequer de iniciar o jogo.

Portanto, pensando-se nos desafios e possibilidades encontrados ao utilizar esta atividade neste contexto da Educação de Jovens e Adultos, podemos elencar o seguinte:

*Quadro 3: desafios e possibilidades encontrados.*

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Habituar os estudantes ao estudo de operações matemáticas por meio de dominós educacionais.	Antes de utilizar o dominó das unidades, fazer uso de um dominó mais simples, muito utilizado para o ensino das operações matemáticas como soma, subtração, divisão e multiplicação.
Trabalhar a habilidade dos estudantes da EJA de correlação entre valores equivalentes.	Fazer uso de metodologias de ensino que valorizem a habilidade de correlação entre valores equivalentes como jogo da memória, dominó matemático e jogos de cartas adaptados. Além de propor exercícios que peça para relacionar colunas ou agrupar diferentes elementos em conjuntos de elementos semelhantes.
Propor aos estudantes da EJA exercícios capazes de estimular diferentes estilos de pensamento.	Estimular a resolução de problemas abertos, diversificar os exercícios propostos em sala de aula e dar mais tempo e espaço para que os estudantes possam refletir mais profundamente acerca do caminho a ser percorrido para que alcancem os resultados esperados.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

A atividade por meio do DUM exigia as mesmas habilidades que foram exercitadas em sala de aula por meio dos exercícios propostos; entretanto, exigia uma capacidade maior relacionada à correlação entre as peças do dominó, como discutido anteriormente, foi exatamente este fator que identificamos como sendo responsável pelo comprometimento do cumprimento das funções lúdica e educativa da atividade, pois quando pedimos para os

estudantes fazerem a conversão dos valores que estavam impressos nas peças para uma unidade de medida específica, eles conseguiam realizar a operação. A questão, portanto, assenta-se na necessidade de união entre as habilidades de jogo e as habilidades de conteúdo que são exigidas dos estudantes durante a realização desta atividade.

O não cumprimento destas duas funções faz com que o cumprimento das funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA também seja comprometido, uma vez que a atividade, neste contexto, não pode ser considerada uma atividade que conseguiu alcançar objetivos de ensino, embora tenha estimulado a interação e a troca de saberes entre os estudantes. A atividade poderia ter cumprido estas cinco funções em outros contextos, mas, em nosso contexto de pesquisa, não foi o que aconteceu. Todavia, cabe valorizar o nosso esforço com relação ao cumprimento destas funções, pois pensamos a atividade com vistas a satisfazê-las.

## 5.2 – Mural de Fotografias

Como dito anteriormente, realizamos esta atividade em três turmas do terceiro segmento da Educação de Jovens e Adultos da escola em que atuamos. Iremos discutir, primeiramente, a atividade no que se refere ao cumprimento de sua função educativa e posteriormente quanto a sua função lúdica, para assim fazer uma análise quanto ao cumprimento das funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA.

No 1º Ano EJA, em que o mural tinha como tema central “Movimentos”, tivemos um total de 33 fotos com legendas, de 11 estudantes que participaram da atividade, uma vez que cada um deles foi orientado a levar três fotos, uma que definiria sua concepção sobre espaço, outra para velocidade e outra para aceleração. Vale enfatizar que embora a turma tenha mais estudantes, apenas onze deles participaram da atividade, uma vez que o índice de evasão e de faltas é alto nesta modalidade de ensino da escola estudada.

Abaixo temos a descrição e a legenda de cada uma das 11 fotografias trazidas pelos estudantes com relação ao conceito de espaço:

*Quadro 4: descrição das imagens e legendas para o conceito de espaço.*

<b>Descrição da fotografia</b>	<b>Legenda</b>
Uma calçada com pedestres	Quando caminha o homem percorre um espaço em metros.
Uma sala ampla vazia	A sala tem muito espaço.

Um corredor de um prédio	O corredor é um espaço do prédio.
Uma placa indicando que o próximo retorno está a 100m	O espaço de 100 metros deverá ser percorrido para chegar ao próximo retorno.
Um odômetro de uma moto marcando a numeração 35143 no visor	A moto já andou um espaço de 35143 Km.
Uma placa indicando que Brasília está a 45 km	Para chegar em Brasília precisa andar o espaço de 45 Km.
Uma ciclovía	A ciclovía é um espaço para andar de bicicleta.
Uma área a céu aberto com grama verde	Este campo é um espaço muito bonito.
Uma avenida com carros e motos	Os veículos estão percorrendo o espaço para chegarem a algum lugar.
Um odômetro de um carro marcando 104235 no visor	O carro tem um aparelho que mede o espaço que já percorreu.
Uma rodovia federal com carros, moto e ônibus	A BR é muito movimentada por que é um espaço de idas e vindas.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Podemos notar três noções de espaço nas legendas dos estudantes, uma noção, que coaduna com o conceito físico de espaço para a Cinemática, que coloca o espaço como uma trajetória percorrida ou a ser percorrida; podemos verificar que alguns estudantes, inclusive, deixam claro que entendem o espaço como uma grandeza medida com unidades de medidas de comprimento, como Km (Quilômetro) e m (metro). Uma segunda noção que percebemos, concebe o espaço como sendo um ambiente vazio, com disponibilidade para ocupação. E uma última noção é a de espaço como sendo um lugar.

É importante enfatizar que esta atividade foi feita no intuito de conhecer as concepções prévias dos estudantes com relação a conceitos que seriam abordados durante o semestre letivo. Neste caso, podemos dizer que 7 dos 11 estudantes tinham uma visão sobre espaço relacionada a uma distância percorrida ou a ser percorrida; os demais tinham outra visão sobre espaço, que não necessariamente estavam erradas, mas apenas afastadas da visão trazida pela Cinemática.

O quadro abaixo traz a descrição das fotografias e as legendas escritas pelos estudantes para demonstrarem suas noções sobre velocidade, um conceito extremamente importante no

estuda da Cinemática e de todas as outras áreas da Física. Vale lembrar que os estudantes foram orientados a escrever legendas que contesse a palavra “velocidade”, para que pudessemos analisar suas fotografias com base em suas noções acerca deste conceito, que é um dos primeiros conceitos apresentados na disciplina de Física e que merece especial atenção pois é importantíssimo para o entendimento de alguns fenômenos físicos:

*Quadro 5: descrição e legenda das fotografias sobre o conceito de velocidade*

<b>Descrição da fotografia</b>	<b>Legenda</b>
Um velocímetro de uma moto	A moto está parada porque a velocidade dela é zero.
Uma placa indicando que a velocidade máxima da via é de 80 Km/h	Os veículos não podem aumentar a velocidade para mais de 80 Km/h nessa avenida.
Uma placa indicando que a velocidade máxima da via é de 40 Km/h	A velocidade é bem devagar para quem quer andar nessa rua.
Uma placa dizendo “Reduza a velocidade” antes de uma curva	Essa curva é perigosa por isso tem que diminuir a velocidade.
Um ônibus parando na parada de ônibus	O ônibus está diminuindo a velocidade para pegar os passageiros.
Uma bicicleta em movimento	O homem na bicicleta está com uma velocidade alta.
Uma criança correndo	A menina está correndo por isso está com velocidade maior.
Um bebê deitado em uma cama	O bebê está parado, portanto está sem velocidade.
Um velocímetro de um carro	O velocímetro do carro mede a velocidade que ele está.
Uma bicicleta parada	A bicicleta parada não tem velocidade.
Uma avenida com carros em movimento	Os carros estão com diferentes velocidades na avenida.

*Fonte: elaborada pelo autor.*



Percebemos que os estudantes têm uma noção de velocidade relacionada à rapidez dos corpos, ou seja, que quanto maior a velocidade mais rápido este estará e vice-versa. Ou seja, a ideia de velocidade está intimamente relacionada à noção de movimentação; desse modo, a ausência de movimento implica na ausência da velocidade também e esta noção pôde ser percebida por meio da legenda de três estudantes que apresentaram fotografias de corpos parados com legendas que explicitam este tipo de concepção.

Estas compreensões são de extrema importância para o estudo da Física, pois são ideias que coadunam com o conceito de velocidade apresentado pela disciplina e, levando em consideração que estas concepções são prévias, podemos concluir que o conceito de velocidade, por estar imerso no cotidiano das pessoas, é facilmente compreendido ainda que estas explicações derivem de conhecimentos espontâneos. Além disso, as duas fotos de placas de trânsito indicam que estes estudantes compreendem que uma das unidades de medida para a velocidade é o “Km/h”.

No que se refere ao conceito de aceleração, os estudantes demonstraram não saber descrevê-lo precisamente com palavras, pois, de fato, é um conceito um pouco mais abstrato e que pode ser facilmente confundido com o conceito de velocidade. O quadro abaixo traz a descrição das fotografias e as legendas que os estudantes escreveram para explicitarem suas compreensões a cerca deste conceito. Lembrando que os estudantes foram orientados a escrever legendas que contesse palavras como “aceleração” e suas derivações.

*Quadro 6: descrição e legenda das fotografias sobre o conceito de velocidade.*

<b>Descrição da fotografia</b>	<b>Legenda</b>
Um ônibus em movimento	A aceleração do ônibus é grande.
Uma bicicleta encostada em uma parede	Não tem ninguém acelerando a bicicleta por isso ela está encostada.
Um cachorro deitado	O cachorro está sem aceleração.
Uma criança empurrando um carrinho de bebê	A criança acelera o carrinho de bebê.
Uma pessoa correndo em uma pista	O senhor acelera o passo para chegar a tempo
Um local com chuva	A chuva cai graças à aceleração da gravidade.
Uma parada de ônibus cheia	Na parada estão todos sem aceleração esperando o ônibus chegar.

Um carro em movimento	O motorista acelera o carro para ultrapassar o outro.
Uma moto em movimento	A moto é acelerada com a mão.
Um carro estacionado	O carro está desacelerado.
Um carro em movimento	O carro está correndo muito acelerando cada vez mais.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

A noção predominante nas legendas das fotografias, com relação ao conceito de aceleração, está relacionada à ideia de algo que impulsiona ou que gera movimento. Assim, para os estudantes que apresentaram a fotografia de um cachorro deitado, de pessoas na parada de ônibus e de um carro estacionado, corpos parados não têm aceleração; entretanto, percebe-se um erro conceitual na legenda deste último estudante, pois ele diz que “o carro está desacelerado”, quando na verdade ele gostaria de expressar que o carro está parado, uma vez que “estar parado” é diferente de estar desacelerado, segundo os princípios da Cinemática.

Alguns estudantes demonstraram ter uma concepção mais científica sobre aceleração, como é o caso do estudante que apresentou a fotografia de um ambiente chuvoso e disse que a chuva cai graças à ação da aceleração da gravidade e do estudante que apresentou a fotografia de um homem correndo e disse que este está acelerando o passo para chegar a tempo; este último, traz uma noção de aceleração, ainda que implícita, relacionada ao aumento ou diminuição da velocidade, o que está de acordo com a definição trazida pela Cinemática.

O estudante que apresentou a fotografia de uma bicicleta parada, e disse que ela está nesta condição porque não tem ninguém acelerando ela, apresenta a concepção de aceleração como uma propriedade capaz de gerar movimentação. Esta concepção é fortemente encontrada na legenda de outros estudantes, como é o caso do estudante que apresentou a fotografia de uma criança empurrando um carrinho de bebê. Uma última concepção acerca do conceito de aceleração pode ser verificada na legenda das fotografias do carro e da moto em movimento, esta concepção está intimamente ligada ao fato de que nestes veículos há um mecanismo chamado “acelerador”, que é popularmente conhecido assim, com um nome totalmente relacionado à aceleração; portanto, os estudantes que trouxeram esta fotografia inspiraram-se neste nome e usaram em suas legendas.

Por fim, o estudante que fotografou um ônibus em movimento, e disse que este ônibus tem uma “aceleração grande”, demonstra possuir uma noção rasa sobre aceleração, que está relacionada à movimentação, porém superficial na medida em que, segundo a Cinemática, estar

em movimento não significa, necessariamente, que o corpo esteja com uma alta aceleração; assim, ao ver uma fotografia de ônibus em movimento não podemos afirmar que ele está com uma aceleração alta, pois não podemos afirmar se ele está acelerando ou desacelerando.

A atividade com fotografias, realizada turma de 2º ano EJA, tinha como tema central “Temperatura e calor”. Para a confecção do mural, os alunos foram instruídos a fotografarem objetos e acontecimentos do dia-a-dia que estiverem relacionados ao conceito de temperatura e calor. Assim, cada estudante apresentou duas fotografias, uma relacionada ao conceito de temperatura e outra ao conceito de calor; lembrando que esta atividade ocorreu antes que tivéssemos abordado as principais diferenças entre estes dois conceitos.

O quadro abaixo contém a descrição e a legenda das fotografias trazidas pelos estudantes que dizem respeito ao conceito de temperatura:

*Quadro 7: descrição e legendas das fotografias com relação ao conceito de temperatura.*

<b>Descrição das fotografias</b>	<b>Legendas</b>
Visor de um forno elétrico com opções de temperatura em °C	O forno elétrico pode ser aquecido em diferentes temperaturas.
Um termômetro digital	O termômetro ajuda a medir nossa temperatura.
Uma panela de pressão no fogo	A temperatura da panela está alta, tem que ter cuidado pra não queimar.
Uma fogueira	A fogueira deixa a temperatura mais agradável na época de frio.
Um termômetro de mercúrio	Esse termômetro mede a temperatura da gente, só colocar embaixo do braço.
Um painel mostrando a temperatura local em uma avenida	O painel mostra que a temperatura tá de 23°C na cidade.
Um ambiente ensolarado	O sol aumenta a temperatura das coisas.
Uma criança coberta com um edredom	Minha filha está se protegendo da temperatura fria.
Uma geladeira	A geladeira deixa tudo com a temperatura mais baixa.
Um fogão	Usamos o fogão para aumentar a temperatura da comida e deixar ela quentinha.

Um ferro de passar roupa	O ferro esquenta a roupa quando aumentamos a temperatura dele podemos queimar nossa roupa.
Um ebulidor	Esse aparelho ajuda a aumentar a temperatura da água.
Uma panela ao fogo	Temos que colocar a panela no fogo para que ela aumente a sua temperatura.
Uma pessoa utilizando um termômetro digital	Medindo a temperatura com o termômetro digital.
Um isqueiro aceso	Uso o isqueiro pra queimar as coisas e aumentar a temperatura delas.
Uma paisagem ensolarada	A temperatura está boa graças ao sol.
Um visor de ar-condicionado mostrando a temperatura de 16 °C	O ar-condicionado está na temperatura de 16 graus.
Uma vela acesa	A vela ilumina e aumenta a temperatura também.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Percebemos que os estudantes têm noção de que a temperatura é uma grandeza mensurável e esta mensuração pode ser feita por meio de termômetros, seja digital ou seja analógico. Isto porque o conceito de temperatura está inteiramente imerso em nosso cotidiano e medir a temperatura corporal ou do ambiente é uma atividade corriqueira. Além disso, os estudantes demonstraram compreender que objetos como isqueiro, fogão e ebulidor auxiliam no aumento da temperatura de outros objetos; em contrapartida, também, compreendem que a geladeira auxilia na diminuição da temperatura. Isso mostra que a noção de temperatura apresentada pelos estudantes não está restrita à noção de “algo quente”.

Os estudantes também demonstraram compreender que procuramos regular nossa temperatura para que ela se torne agradável, seja por meio de uma fogueira, seja por meio de um cobertor. Por último, cabe notar que um estudante chamou a atenção para o fato de que uma elevada temperatura pode fazer com que a roupa se queime ao utilizar o ferro elétrico sobre ela.

O quadro abaixo apresenta a descrição e a legenda das fotografias que os estudantes apresentaram para demonstrarem suas visões acerca do conceito de calor:

*Quadro 8: descrição e legendas das fotografias com relação ao conceito de calor.*

<b>Descrição das fotografias</b>	<b>Legendas</b>
Um cobertor	Nos cobrimos para ficar mais calor.
Um aparelho de micro-ondas	O micro-ondas libera calor para aquecer os alimentos.
Um ebulidor	O ebulidor é um aparelho que passa calor pra água.
Um fogão	O fogão passa o calor pra panela que passa o calor pra comida.
Uma panela ao fogo	A panela recebe calor do fogo do fogão.
Uma piscina com sol	Quando está calor vamos pra piscina.
O sol em um céu azul	Estava calor hoje.
Um ar-condicionado	O ar-condicionado é usado em dias de calor.
Um ventilador	O ventilador alivia o calor.
Um painel marcando a temperatura em uma avenida	Estava calor nessa hora porque passou de 30 °C.
Um gramado ensolarado	O sol passando calor pras árvores.
Um guarda-sol	O guarda-sol deixa menos calor.
Uma pessoa se bronzeando	Quando está calor podemos nos bronzear.
Uma criança brincando com água no sol	O calor chega e a criança gosta de brincar.
Um bebê coberto em uma cama	A coberta deixa o bebê com mais calor se não ele adoecer.
Um carro no sol	O calor no carro.
Uma criança sem camisa	Muito calor pra ficar de camisa.
Um casaco	Mais calor, menos frio.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Conforme apontado por Martis e Rafael (2007), o conceito de temperatura e calor são constantemente confundidos pelos estudantes de uma maneira geral. Podemos perceber que a grande maioria dos estudantes escreverem legendas entendendo que o calor é um fenômeno necessariamente quente, portanto, eles não concebem a ideia de que podemos falar de calor mesmo nos referindo a objetos que estejam dentro de uma geladeira, por exemplo. Esta é uma

noção que se afasta da apresentada pela Termologia, uma vez que o calor é uma energia que flui entre os corpos.

Todavia, quatro estudantes conseguem compreender o calor como sendo uma energia em movimento, que passa de um objeto para outro; assim, estes estudantes explicitaram que existe uma troca de calor, por exemplo, entre a água e o ebulidor e que o ebulidor é uma fonte de calor para a água; da mesma forma, entendem que o fogão é uma fonte de calor para a panela e que entre ela e o alimento também há troca de calor.

Por fim, em nosso mural de fotografias, cujo tema era Eletricidade, tivemos 18 fotos anexadas e conseqüentemente 18 legendas que foram analisadas. Os alunos tiraram fotos de diferentes aparelhos domésticos, o que mostra a associação direta que eles fazem da eletricidade com dispositivos elétricos. O quadro abaixo apresenta a descrição e a legenda de cada uma das fotografias apresentadas:

*Quadro 9: descrição e legendas das fotografias com relação ao conceito de eletricidade.*

<b>Descrição das fotografias</b>	<b>Legendas</b>
Um liquidificador	O liquidificador converte energia elétrica em mecânica.
Um computador	Sem eletricidade não teríamos comunicação.
Algumas lâmpadas de LED	Sem energia elétrica não teria como acender as lâmpadas.
Uma bateria de Carro	O sistema elétrico do carro depende da sua bateria.
Um carregador portátil	Com carregador portátil fornecemos energia elétrica ao telefone mesmo fora da tomada
Uma geladeira	A geladeira converte energia elétrica em térmica.
Uma impressora	A impressora precisa de energia elétrica para imprimir.
Um motor	A força motriz do motor, ele usa energia elétrica para rodar os pistões.
Alguns fios	A eletricidade passa pelos fios e chega em nossas casas.

Um aparelho de ar-condicionado	Sem eletricidade não tem como ligar o ar-condicionado.
Um ebulidor	Esse aparelho transforma energia elétrica em térmica.
Um padrão de luz	O padrão de luz mede o tanto de energia que usamos.
Um forno elétrico	Esse forno usa a eletricidade para assar a comida.
Uma árvore de natal	Graças à eletricidade podemos enfeitar nosso natal.
Um poste aceso	Se não fosse a eletricidade ainda estaríamos no escuro.
Um aspirador de pó	Ligo o aspirador de pó na tomada e posso limpar minha casa, tudo graças à eletricidade.
Um carregador de celular	O carregador passa a energia para que o celular funcione.
Um aparelho de celular	O celular é um aparelho elétrico.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Ao justificarem a escolha pela foto na legenda, observamos alguns alunos falarem em conversão de energia, como por exemplo, ao se referir ao liquidificador um aluno diz que “o liquidificador converte energia elétrica em mecânica”, outro ao se referir ao ebulidor diz que este converte energia elétrica em térmica e um outro diz o mesmo ao se referir à geladeira. Outros alunos apenas citaram na legenda que sem a eletricidade não teríamos informação (um aluno ao se referir ao computador) ou não haveria como acender as luzes de led que enfeitam o natal (uma aluna que tirou foto de uma árvore de natal). Um aluno apresentou citou a “força motriz” presente nos motores, produto da transformação da energia elétrica em mecânica.

Portanto, os resultados mostram que, mesmo sem conhecer muito sobre o assunto, alguns alunos já possuíam uma noção de que os receptores elétricos convertem a energia elétrica em outras formas de energia, enquanto outros admitiam a importância que a eletricidade tem à sociedade nos tempos atuais. Todavia, não há fotos que revelem uma noção de eletricidade como algo estático – processos de eletrização, campo elétrico, força elétrica ou potencial elétrico – tampouco sobre medidas elétricas.

Estas fotografias e legendas nos mostram que os estudantes compreendem os avanços modernos devido à presença da eletricidade na vida atual; assim, eles entendem que sem eletricidade não seria possível utilizar vários dispositivos que temos atualmente. Vale notar, entretanto, que nenhum estudante quis mostrar os riscos da eletricidade, todos eles apresentaram dispositivos elétricos que são muito utilizados no cotidiano.

No que se refere ao cumprimento da sua função lúdica, podemos dizer que a atividade, nas três turmas em que foi aplicada, gerou grandes contribuições. Primeiro porque os estudantes puderam fotografar objetos e acontecimentos do seu dia-a-dia; segundo porque puderam juntos montar um mural que foi exposto para toda a escola e terceiro porque puderam pensar em legendas que fossem capazes de expressar o porquê da fotografia.

O ato de recortar, colar, enfeitar e ajustar o mural de maneira coletiva também deve ser levado em consideração. São nestes momentos que acontecem as interações e trocas de saberes; pois é quando os estudantes mostram suas fotografias uns para os outros, comentam e demonstram suas angústias e alegrias com relação à atividade.

O quadro abaixo apresenta as principais contribuições da atividade para o cumprimento de cada uma das três funções presentes no referido parecer:

*Quadro 10: contribuições da atividade no cumprimento das funções da EJA.*

<b><u>Funções da EJA</u></b>	<b><u>Contribuições da Atividade</u></b>
<b>Função reparadora</b>	A contribuição da atividade com relação ao cumprimento desta função pôde ser observada especialmente no que se refere à valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, a atividade tem potencial reparador pois valoriza os saberes adquiridos pelos estudantes ao longo de suas vidas, além de garantir uma aproximação com a Ciência. Assim, a atividade, por introduzir os primeiros conceitos da Cinemática, traz uma primeira visão da Física tão conectada à realidade dos estudantes que eles puderam



	observar e fotografar esta realidade e trazer para sala de aula.
<b>Função equalizadora</b>	Esta função foi cumprida, uma vez que a atividade conseguiu alcançar todos os participantes dela. Ou seja, todos os estudantes tiveram sua participação na confecção do mural, além disso, todos os estudantes tiveram direito a explicitarem suas concepções por meio das fotografias e legendas. Nem todos os estudantes tinham condições de imprimir as fotografias, então nós nos dispusemos a imprimir para estes alunos, para garantir suas participações. Tudo isso contribuiu para que a aprendizagem desses três conceitos pudesse ocorrer de maneira equalitária.
<b>Função qualificadora</b>	A atividade com fotografias estimula a criatividade, pois os estudantes têm que escolher um objeto ou acontecimento para fotografar e pensar em uma legenda que explicita suas concepções; é uma atividade inovadora, uma vez que é pouco utilizada nas aulas de Física, então esta atividade, neste contexto, contribuiu para cumprimento da função qualificadora, pois unimos esforços para oferecer um ensino sensível ao contexto de cada um de nossos estudantes. A qualificação a qual nos objetivamos esteve ligada a uma aproximação dos conceitos científicos, que ocorreu sem sobreposição dos conhecimentos científicos pelos espontâneos, mas de maneira a leve e dialógica.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Por fim, podemos citar alguns desafios e possibilidades que encontramos, enquanto professores, ao utilizarmos esta atividade lúdica em sala de aula. O quadro abaixo explicita estes pontos:

*Quadro 11: desafios e possibilidades encontrados.*

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Garantir que todos os estudantes tenham acesso a uma câmera fotográfica e à impressão de fotografias.	Estimular o empréstimo de câmera fotográfica entre os estudantes e oferecer, por conta própria, a impressão de fotografias dos estudantes que não têm condições de fazê-la.
Estimular os estudantes, durante o processo de escrita das legendas, a explicitarem suas concepções sinceras acerca dos conceitos científicos envolvidos na tarefa.	Deixar os estudantes à vontade durante o processo de escrita, sem tecer fortes críticas quanto a erros gramaticais ou sobre as concepções alternativas apresentadas.
Discutir com os estudantes que muitas de suas concepções são oriundas do senso comum e que nem sempre estas concepções estão de acordo com as concepções científicas.	Após a confecção do mural, debater com os estudantes cada uma das legendas apresentadas, para que eles possam ter um <i>feedback</i> acerca de suas concepções. Respeitando cada opinião, sem colocar o saber científico sobre o saber espontâneo.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Assim, durante toda a atividade pudemos perceber o envolvimento de todos os estudantes, pois a atividade fornece um momento diferente às aulas de Física, sem cálculos e informações cansativas, mas pautada na livre opinião, na livre expressão dos conhecimentos espontâneos sem que os científicos sobressaíam sobre estes. Por esta razão, a atividade com mural de fotografias foi uma ótima escolha para conhecer as concepções prévias dos estudantes acerca dos conceitos de espaço, velocidade, aceleração, temperatura, calor e eletricidade; uma atividade simples e profunda, pois, é capaz de trazer a reflexão acerca de seis importantes conceitos da Física de maneira leve e prazerosa.

Portanto, podemos dizer que a atividade trouxe excelentes contribuições para o cumprimento das funções da EJA trazidas no parecer nº 11/2000, uma vez que a atividade

ofereceu uma oportunidade diferenciada de ensino, que inicia o estudo da Cinemática sem apresentar a disciplina como distante da realidade dos estudantes. Dessa forma, a fotografia permitiu aos estudantes procurar em seu entorno conceitos de Cinemática que são importante para o entendimento da Mecânica de uma maneira geral.

### 5.3 – Brincando com bolas de gude

A atividade com bolas de gude foi realizada na turma de 1º ano EJA. A atividade foi proposta para trabalhar o assunto Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), o primeiro assunto da Cinemática. Para a sua realização, distribuimos um roteiro didático contendo etapas que os alunos foram seguindo durante a aula.

Iniciaremos a nossa análise, pensando na atividade no que tange ao comprimento de sua função educativa. Esta atividade é experimental, portanto coloca em prática o que é ensinado em sala de aula; assim, ela aconteceu após alguns momentos de aula sobre o assunto. A atividade contribuiu para que os estudantes compreendessem a velocidade como sendo a razão entre o espaço percorrido e o tempo levado durante o percurso; assim, ficou nítido para eles que o espaço percorrido ( $\Delta s$ ), do qual falávamos muito em sala de aula, nada mais é, na situação da atividade, o trajeto percorrido pela bola de gude e o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) o tempo necessário para que ela realizar esta trajetória.

A atividade foi realizada do lado de fora da sala de aula, no pátio, para que os estudantes tivessem espaço suficiente. O fato dos alunos terem que utilizar cronômetros e réguas fez com que eles compreendessem a importância das unidades de medidas, especialmente o metro e o segundo, para a compreensão do conceito de velocidade.

A atividade pedia, primeiramente, para os estudantes lançarem a bola de gude sobre o trilho e medissem cinco vezes o tempo que a bola levou para atravessar este trilho; ao lerem o enunciado da questão os próprios estudantes vinham perguntar “é só dividir o espaço pelo tempo, né, professor?!”; isso demonstra que os estudantes compreenderam o conceito de velocidade média introduzido em sala de aula, o que facilitou o andamento desta atividade posterior.

Logo em seguida, os estudantes tinham que dividir o trilho em intervalos de espaços iguais, lançar a bola de gude e medir o tempo que ela demora para cruzar cada uma das marcações dos intervalos, tudo isso para que pudessem obter a posição da bolinha em um instante, para que, em seguida, pudessem fazer um gráfico relacionando o espaço e o tempo.

Assim, a aula teve dois momentos: o primeiro momento foi pautado por lançamentos e medições, era o momento da realização do experimento; o segundo momento era o de análise dos dados coletados, em que os estudantes eram orientados a realizar alguns cálculos, encontrando alguns resultados e analisando-os. A fotografia abaixo mostra o momento em que os estudantes participam do primeiro momento da atividade:

*Fotografia 1: alunos participando do primeiro momento da atividade.*



*Fonte: elaborada pelo autor.*

Com relação ao primeiro momento pudemos verificar que os estudantes trocavam conhecimentos entre si, experimentavam diferentes formas de lançamentos, para que a bola pudesse ir ora rápido e ora devagar, e demonstraram gostar muito da atividade, por ter sido muito divertida para eles. Assim, a atividade conseguiu também cumprir a sua função lúdica, nesta primeira parte da atividade.

Pudemos verificar o cumprimento da função lúdica da atividade logo após a realização desta, uma vez que os estudantes vieram até nós, por meio de um aplicativo de mensagens, agradecer pela aula, dizendo que foi muito útil e prazerosa para eles; eles aplaudiram e pediram para que mais aulas assim acontecessem. Durante toda a atividade percebemos a interação entre os estudantes, realizando medidas e fazendo cálculos juntos.

Todavia, também pudemos notar que a atividade foi divertida e prazerosa para os estudantes apenas durante a parte prática, de medição. Quando os alunos tiveram que realizar

cálculos e fazer gráficos, não demonstraram ter sentido tanta satisfação. O fato que funcionou como um diferencial da atividade e que motivou os estudantes foi que os dados utilizados nos cálculos surgiram de suas próprias medições, portanto não eram números jogados, como nos livros didáticos.

Assim, podemos pensar as contribuições desta atividade no que se refere ao cumprimento das três funções da EJA, presentes no parecer nº 11/2000 do CNE. O quadro abaixo traz estas principais contribuições:

*Quadro 12: contribuições da atividade no cumprimento das funções da EJA.*

<u>Funções da EJA</u>	<u>Contribuições</u>
<b>Função Reparadora</b>	A atividade favoreceu o cumprimento da função reparadora, pois permitiu uma outra possibilidade de ensino do Movimento Retilíneo Uniforme, fugindo do tradicional ensino focado nos livros didáticos e em fartas listas de exercícios. A metodologia, portanto, permite que os estudantes estudem o MRU por meio da análise do movimento da bola de gude sobre o trilho; esse caráter, prático e experimental, demonstra o potencial reparador da atividade, que toma como norte o ensino dinâmico dos conceitos da Cinemática.
<b>Função Equalizadora</b>	Como os estudantes precisaram coletar seus dados durante a aula e estes dados, por natureza, são diferentes para cada aluno, a atividade exigiu que todos eles participassem, pois caso contrário não teriam dados para continuar a tarefa. O fato é que a atividade alcançou a todos que participaram dela, cumprindo, portanto, sua função equalizadora. Os estudantes trocavam informações entre si e ajudavam uns aos

	<p>outros. Assim, nenhum estudante guardou para si suas inquietações, pois a aula permitiu este diálogo entre os estudantes. A equidade observada nesta tarefa assentou-se neste fato, pois os alunos que ainda guardavam certas dúvidas tinham oportunidade de diálogo tanto com o professor quanto com outros estudantes envolvidos na tarefa.</p>
<p><b>Função Qualificadora</b></p>	<p>É imprescindível que ocorram atividades experimentais no Ensino de Física voltado à EJA, pois os estudantes precisam lidar com problemas reais, não apenas com os fictícios trazidos nos livros didáticos. Assim, a função qualificadora foi cumprida por meio desta atividade, pois permitiu o ensino de Cinemática por um viés dinâmico e prático. Assim, a atividade tem um potencial educativo muito significativo, porque os estudantes não escutam as palavras “tempo” e “espaço” de maneira desconexa, mas, entendendo que estas grandezas podem ser facilmente medidas e relacionadas, gerando, assim a noção de velocidade.</p>

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Por fim, podemos elencar alguns desafios e possibilidades que encontramos ao utilizar esta metodologia em aula. O quadro abaixo traz estas informações:

*Quadro 13: desafios e possibilidades encontrados.*

Desafios	Possibilidades
<p>Fazer com que a atividade seja lúdica mesmo nos momentos de cálculos e elaboração de gráficos.</p>	<p>Criar um momento de exposição e discussão dos resultados, com confecção de painéis e cartazes para serem apresentados.</p>

Estimular os estudantes a analisarem seus dados de maneira a compreender o movimento da bola de gude.	Propor questões abertas sobre o movimento da bola de gude, em que os estudantes possam utilizar seus dados para obter as respostas.
---	---

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Os estudantes tiveram dificuldade na elaboração de gráficos, mas estivemos sempre mediando a atividade para que suas dúvidas fossem sanadas. Dessa forma, a atividade permitiu trabalhar a habilidade de elaboração de gráficos, estabelecer a compreensão de que a unidade de medida padrão para a velocidade é o m/s (metro por segundo), pois esta grandeza é uma razão entre o espaço, que pode ser medido em metros, e o tempo, que pode ser medido em segundos.

Portanto, podemos dizer que a atividade cumpriu tanto a sua função lúdica quanto a sua função educativa. Sendo assim, foi uma atividade que despertou o interesse dos estudantes pelo campo da Cinemática, além disso, mostrou que esta área se dedica ao estudo dos movimentos sem levar em conta fatores como massa e dimensão dos corpos.

#### 5.4 A adaptação de um júri-simulado

Para realizar a análise de dados, ouvimos as gravações de áudio e as transcrevemos para que pudéssemos analisar as falas de maneira mais detalhada possível. Após esta ação, procuramos avaliar a atividades pensando-se no cumprimento de sua função lúdica e educativa e, também, das funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA.

A atividade foi realizada nas turmas de 2° e 3° EJA e, em ambas as turmas, o tema central da atividade era contutividade, materiais condutores e isolantes, entretanto, no 2° ano, focamos na condutividade térmica e, no 3° ano, na condutividade elétrica. Primeiramente iremos discutir a atividade quanto às suas contribuições no que se refere ao cumprimento de sua função educativa.

Cada um dos grupos explicou a natureza de seus materiais, trazendo vantagens para seu uso e apresentando desvantagens do uso do material do grupo oposto. Eles trouxeram explicações científicas e não embasadas no senso comum, alguns conseguiam argumentar com suas próprias palavras, enquanto outros precisavam ler algum fragmento retirado de algum texto científico. O fato é que percebemos um grande esforço dos estudantes em utilizarem a linguagem científica para tentarem explicar a natureza dos materiais, então palavras como

“elétrons livres”, “moléculas”, “ligação química”, “corrente elétrica”, “temperatura” e “calor” apareceram nos discursos dos alunos, em todos os casos de maneira condizente à realidade.

No 2º ano EJA, turma em que o tema central foi condutividade térmica, um estudante do grupo dos materiais condutores começou a sua defesa lendo uma definição de “condutores de elétricos” sem evidenciar diferenças existentes entre os dois tipos de condutores; após a leitura do fragmento, nós acrescentamos que aquela informação lida dizia respeito aos condutores elétricos e exemplificamos o caso dos metais, que são bons condutores térmicos e elétricos, da borracha, que não são bons condutores nem de eletricidade nem de calor e da água que é um bom condutor elétrico mas não é um bom condutor térmico.

Em seguida, outro estudante do grupo dos condutores começou mostrando uma garrafa térmica e disse o seguinte:

Professor, eu acho que essa garrafa aqui ó, ela é tanto isolante quanto condutor. Como condutor térmico, ela tá ou esfriando ou esquentando o que tiver aqui dentro e como isolante ela tá isolando o ar frio do ar quente que tá aqui dentro ou o ar quente do ar frio que tá aqui fora. Pra mim é o dois, mas como condutor térmico ela vai manter o calor ou a temperatura baixa. (Aluno 1, grupo dos isolantes).

Esta fala gera uma grande inquietação na turma, pois muitos estudantes, inclusive do próprio grupo dele, discordaram de sua fala, que foi espontânea e sincera, demonstrando realmente o que estudante considerava a respeito da garrafa térmica. Podemos inferir da fala dele alguns aspectos relevantes. Primeiro a sua concepção prévia de que os materiais condutores térmicos “esquentam” ou “esfriam” os fluidos, como se fossem fontes de calor; um segundo ponto, apesar de uma pequena confusão na expressão oral, a compreensão de que os materiais isolantes isolam os fluidos quentes dos fluidos frios, conservando, assim, o calor dentro do recipiente envolto por este material; o terceiro ponto diz respeito a uma confusão em sua linguagem ao utilizar a palavra “calor”, como sinônimo de temperatura alta; por último, o aspecto que gerou uma discussão profunda entre os estudantes, diz respeito ao fato de considerar a garrafa térmica tanto um material isolante quanto um material condutor.

Então, após esta fala dos estudantes, todos começaram a falar juntos, questionando e desejando demonstrar que as considerações do colega não correspondiam com a realidade. Entretanto, com todos falando ao mesmo tempo, precisamos intervir e pedir para que respeitassem a vez do grupo de falar e comentamos estes quatro pontos acima citados, pedindo para que os estudantes tomassem cuidado com a linguagem utilizada. Ou seja, por meio da argumentação do estudante, pudemos comentar quatro pontos importantes para o estudo da Termologia, erros conceituais extremamente comuns entre os estudantes da Educação Básica.



Assim, nós, juntamente com os outros estudantes que discordaram da fala do estudante, argumentamos que a garrafa térmica é feita com materiais isolantes para, justamente, conservar ao máximo o calor em seu interior. O aluno fica um pouco nervoso diante da situação de ter levado um material isolante ao invés de um material condutor, mas os próprios estudantes do grupo dos materiais isolantes brincam e dizem que ele poderia emprestar para eles. Desse modo, esse acontecimento representou uma grande contribuição da atividade com relação a sua função educativa, pois a partir de uma fala espontânea do estudante pudemos, enquanto mediadores, explicar e corrigir informações, assim como os próprios estudantes tiveram a oportunidade de ensinar uns aos outros, em um sistema de trocas de saberes.

Em seguida, os estudantes do grupo dos materiais isolantes começam a apresentação do seu grupo por meio de uma fala livre, sem leitura, feita por uma aluna. Ela começa definindo estes materiais como “isolantes elétricos ou dielétricos”, dizendo que eles “isolam a área” e logo após um estudante lembra que não estamos falando de isolantes elétricos e, sim, térmico. Em seguida, a aluna apresenta uma fita adesiva dizendo “esta é uma fita isolante” e um aluno grupo oposto diz “não! Isso é um durex” e todos caem na gargalhada; mas intervimos e dizemos que, de fato, a fita não é conhecida como isolante, mas que a aluna quis dizer que o material de que é composta a fita é isolante.

Em seguida um outro estudante começa a falar sobre a madeira dizendo ela é um ótimo isolante térmico e que ela, como serragem, é muito utilizada em casas localizadas em regiões frias; o aluno comenta também sobre a cerâmica e sobre o plástico, dizendo que este último é um bom isolante tanto térmico e como elétrico e é muito utilizado para encapar fios; o estudante acrescenta que os materiais condutores dependem dos isolantes, pois, no caso dos fios, se não fossem os materiais isolantes tomaríamos choque todo o tempo; muitos estudantes concordam, mas alguns estudantes do grupo dos materiais condutores brincam dizendo “protesto!”, demonstrando que estavam se sentindo realmente em um júri.

Após esta última observação do estudante, vários estudantes começam a argumentar entre si, gerando novamente um momento em que muitos estudantes falam ao mesmo tempo. Um estudante, concordando com a fala do estudante, diz que em lugares muito frios, por exemplo, existe um sistema utilizado nos encanamentos para impedir o congelamento da água em seu interior. Esta fala foi muito importante para que todos os estudantes compreendessem o que o aluno quis dizer ao falar que dependemos dos dois tipos materiais. Sendo um momento importante da aula, pois foi o primeiro momento em que os estudantes demonstraram haver um consenso entre os dois grupos.

Logo em seguida, uma outra estudante do mesmo grupo fala sobre o vidro e mostra um

copo para exemplificar e lê um fragmento que diz sobre a relação entre as cores dos vidros e a capacidade de isolar o calor; a estudante fala alguns benefícios do vidro tanto para proteger contra os raios solares, quanto para proteger do calor e do barulho. Um estudante nos pergunta, então, se este fato de alguns materiais serem isolantes sonoros também tem relação com a distância das moléculas do material e nós explicamos que tem, sim, relação com a estrutura química do material. Ao fim, o grupo apresenta uma luva utilizada para retirar recipientes quentes do forno.

O grupo dos materiais condutores, então, retornam a fala mostrando o copo de alumínio e a aluna inicia sua argumentação, sem leitura de nenhum fragmento, da seguinte:

O copo de alumínio é um condutor térmico e assim...muita gente fala né “ah! Vou tomar uma água no copo de alumínio porque a água fica geladinha né” e isso não é uma verdade porque se a gente colocar água gelada nesse copo, e passasse 10 ou 20 minutos, o copo vai continuar geladinho mas a água que tá lá dentro vai começar a esquentar, então, por isso ele é considerado condutor térmico (Aluna 2, grupo dos condutores).

A estudante, portanto, exemplificou e descreveu o material de maneira muito sábia, utilizando a sua linguagem natural e chamou atenção para uma falácia muito comum de se ouvir entre as pessoas com relação aos copos de alumínio, que diz que estes copos conservam melhor a temperatura das bebidas geladas, o que não é uma verdade, como bem argumentou a estudante. A aluna prossegue a sua fala, mostrando outro material condutor, um termômetro, da seguinte maneira:

Esse termômetro é usado para medir a temperatura do corpo humano, então quando a gente coloca o termômetro pra medir a temperatura ele pode chegar de 5 graus e pode chegar até 41 graus. Então mesmo tirando esse termômetro do corpo ele ainda continua com a temperatura por um bom tempo, né, professor?! Por isso ele é considerado um condutor térmico também [...] (Aluna 2, grupo dos condutores).

Aqui, a estudante pensa no termômetro e no fato de que ele registra a temperatura corporal e demora um pouco para mudar o valor registrado mesmo quando este é retirado do contato com o corpo. Entretanto, há uma pequena confusão na fala da estudante, uma vez que o termômetro é envolvido por camadas de vidro, que é um isolante térmico, e possui em sua ponta uma região metálica, que é uma superfície condutora; assim, ele tem as duas características que são importantíssimas para o seu funcionamento adequado. Esclarecemos, após a finalização da fala, estes pontos para todos da turma a fim de evitar erros conceituais neste sentido.

A aluna continua a sua fala, trazendo um outro ponto de vista extremamente importante

no debate sobre materiais condutores e isolantes. A aluna chega a ser aplaudida pelos demais estudantes, ao concordarem com a seguinte argumentação:

[..] essa sala, se a gente for analisar, tem vários condutores térmicos, por exemplo, aquela maçaneta da porta. Então, se a gente tivesse duas maçanetas na porta, uma de madeira e outra de ferro, então se a gente tocar a gente vai sentir a de madeira mais geladinha e a de metal menos, só que elas estão na mesma temperatura. Então assim, a de metal tem maior frequência de condução e a de madeira não. (Aluno 2, grupo dos condutores).

A aluna disse isso, porque, de fato, este era um dia quente e, portanto, a sensação ao tocar um metal era de que este estava mais quente que uma madeira. Em seguida, um estudante levanta a mão, em meio ao momento em que os estudantes aplaudiam a estudante, e pergunta: “professor, quando um material quente encosta no outro, o que tá mais frio tira o calor do outro até eles ficarem na mesma temperatura depois?!”; e um outro estudante aproveita e questiona “acontece um choque térmico né, professor?!”, e, então, fazemos uma breve explicação sobre equilíbrio térmico apontando a segunda lei da termodinâmica que diz que o calor flui espontaneamente do corpo mais quente para o corpo mais frio.

Um outro estudante, que até então não havia falado nada durante a atividade, demonstra a sua inquietação com a fala da estudante com relação à madeira estar mais fria que o metal, dizendo o seguinte: “professor, eu acho que madeira não é mais fria que o metal não. Quer ver?! Pega na mesa e pega no pé da mesa, você vai ver que o pé tá mais frio” e vários estudantes discordam, entretanto usamos o exemplo do metal e da madeira ao fogo para que os estudantes compreendam que a madeira demora mais para ficar quente, quando comparado com os metais.

Em seguida, perguntamos a todos os estudantes a seguinte questão: “você preferem copo de alumínio ou copo de porcelana?!”. Primeiramente os estudantes respondem que preferem o copo de porcelana, entretanto não conseguem argumentar por que. Até que um estudante, o mesmo que trouxe um material isolante quanto deveria levar um condutor, questiona os estudantes dizendo: “toma um café no copo de alumínio e no copo de porcelana e me diz qual é melhor então?!” e uma estudante diz “o de porcelana continua sendo bem melhor”, até que um estudante lê um fragmento sobre a porcelana, defendendo este material como sendo isolante térmico.

Assim, atividade prosseguiu e com o passar do tempo cada vez mais os estudantes demonstram entender que não existe material melhor que outro, mas sim, diferentes situações em que um é mais útil que outro.

Na turma de 3º ano EJA, cuja abordagem foi sobre condutividade elétrica, a atividade

começou com o grupo dos materiais isolantes. Uma estudante começou lendo um fragmento que define o que são materiais isolantes e cita alguns exemplos, em especial, o exemplo dos fios que são envolvidos por materiais isolantes. Assim que a estudante termina a sua fala, um estudante do grupo oposto, assumindo a postura de um advogado de seu grupo, questiona a estudante por meio da seguinte pergunta: “já que você comentou de vários materiais que isolam a energia elétrica, gostaria de saber se os isolantes bloqueiam 100% a energia elétrica?!” e a aluna responde que nem todos; um outro estudante, então, diz “qual que é 100%?” e a aluna fica nervosa, sem conseguir argumentar com firmeza.

Com isso, vários estudantes começaram a falar ao mesmo tempo, querendo expor suas opiniões, mas o próprio estudante que iniciou este questionamento responde, demonstrando conhecer muito sobre o assunto, diz que os materiais não são perfeitamente isolantes e uma outra aluna surge no debate dizendo o seguinte que os materiais isolantes possuem uma resistência e, por isso, quando a corrente elétrica passa por ele, ele libera os elétrons e pode se tornar condutor. E o aluno diz:

O mais interessante é quando você usa algum isolante em que você usa muita eletricidade ele vai derretendo. Tipo o fio, quando você usa o fio na eletricidade com muita frequência ele vai derretendo, então não são 100% isolantes. São primordiais, mas não são 100%, então a sua tese está errada (Aluno 2, grupo dos isolantes).

Após a fala desse estudante, um outro estudante do mesmo grupo diz, em tom de brincadeira, que os materiais do outro grupo não prestam e uma aluna do grupo dos isolantes diz que se não prestassem alguém já teria morrido “torradinho”. E, então, eles começam a discutir entre si, todos falando ao mesmo tempo, gerando uma certa euforia na sala. Até que a estudante que começou a apresentação sobre os materiais isolantes reconhece que sua resposta não foi adequada, pois concorda com o fato de que os materiais não são 100% isolantes.

Durante esta discussão calorosa entre os estudantes, uma aluna diz que no grupo oposto “a maioria é homem e os homens sabem muito mais que as mulheres a respeito disso”, aquecendo ainda mais o debate. Um aluno explica para a estudante que os grupos foram separados por sorteios e nós explicamos que temos que mudar esta situação, pois as mulheres têm também muito conhecimento a respeito da eletricidade.

Logo após este momento, o grupo dos materiais condutores começa a sua apresentação por meio da leitura de um fragmento que define a natureza destes materiais. O fragmento é um pouco longo e os alunos demonstram não entender muito bem o que ele quer dizer, uma

demonstração disso é um bocejo forçado por um estudante para mostrar o seu tédio. E uma aluna do próprio grupo, percebendo que a leitura não ajudou muito na compreensão, explica com suas próprias palavras que “o que ele quis dizer foi que nos materiais condutores os elétrons estão livres, então quando você dar um pouco de energia ele já se espalha”.

Em seguida, pedimos para que os estudantes fizessem uma espécie de propaganda para uma suposta venda dos materiais que trouxeram à sala de aula; desse modo, os estudantes teriam que apresentar os pontos positivos dos materiais. Primeiramente uma estudante do grupo dos materiais isolantes fala sobre a madeira dizendo que ela pode não ser 100% isolante, mas ela tem uma alta probabilidade de proteção contra choque, quando ela está seca. E, quanto ao material condutor, uma estudante diz em tom de brincadeira: “o material condutor é vida, cara, você precisa de energia para carregar seu celular; à noite, não tem sol, então, quem vai iluminar? A lâmpada! Então energia é vida, cara!”. Outros alunos enfatizam a importância dos materiais condutores nos carregadores de celular, até que uma estudante do grupo dos materiais isolantes questiona: “exatamente, mas sem o isolante, você iriam...se ferrar, levar um choque!”, e gera uma grande discussão entre todos da turma.

Em meio a este momento de grande euforia entre os participantes da atividade, uma estudante diz que “o condutor precisa do isolante e o isolante precisa do condutor, os dois andam juntos” e outra estudante acrescenta que “o isolante não seria isolante se não fosse condutor e nem o condutor seria condutor se não fosse o isolante”. Após reestabelecido o silêncio no suposto tribunal, um aluno do grupo dos condutores diz que “não cabe falar que os dois andam juntos, sendo que os condutores foram desenvolvidos primeiro e depois é que surgiu a necessidade de se ter materiais isolantes” e a aluna do grupo dos isolantes diz que “o cara que fez isso, foi um cara muito sábio, pois sem o isolante o material condutor não andaria” e vários estudantes do grupo dos condutores discordam dizendo que “andaria” e a aluna responde que “andaria, mas mataria todo mundo” e outra aluna do mesmo grupo enuncia uma pergunta: “como vocês usariam o condutor sem o isolante?” e, novamente, aumenta a discussão entre os estudantes, mas eles demonstram compreender que seria difícil trabalhar com eletricidade sem os materiais isolantes, mas que mesmo assim, existem perigos pois existe uma margem de segurança.

Então, usamos o exemplo da bota de borracha trazida pelos estudantes e perguntamos “caso caia um raio sobre alguém usando esta bota, ela seria salva?!” e todos os alunos em coro respondem que não, uma estudante, em tom de brincadeira, diz que é porque a bota está no pé e não na cabeça e todos começam a rir. Em seguida um estudante do grupo dos condutores levanta a seguinte questão: “um exemplo, você está dentro de um veículo e você está isolado,

cai uma rede elétrica em cima, você que está dentro do carro sofre algum dano ou não?"; os estudantes ficam eufóricos com a questão e começam a responder todos ao mesmo tempo, até que conseguimos organizar a situação e uma estudante do grupo responde a questão dizendo: "você estando dentro do carro, com as portas fechadas, você está seguro, porque o isolante, neste caso, são os pneus e borrachas da porta; mas se você sair e pisar no chão, pisando um pé ou um dedo, você vai estar transportando energia para o seu corpo". Este questionamento do estudante foi muito relevante pois pudemos comentar sobre a blindagem eletrostática, fenômeno que acontece no exemplo do estudante, pois as cargas elétricas concentram-se na superfície do veículo, não penetrando seu interior.

A partir deste momento, os estudantes começam a entrar no consenso de que os dois materiais são importantes, pois sem materiais isolantes seria impossível trabalhar com eletricidade sem se ferir e sem materiais condutores não seria possível termos fios para conduzir corrente elétrica. Em seguida evidenciamos as principais diferenças entre condutividade térmica e elétrica, citando o exemplo da água e dos metais. Logo após, os estudantes de cada grupo apresentaram os materiais trazidos para sala de aula. Os estudantes mostraram fios, vidro, arames, carregadores, fita isolante, botas de borracha, sandália e pregos metálicos.

Assim, duas principais questões foram levantadas, em ambas as turmas, são elas: "existe um material 100% isolante ou 100% condutor?" e "qual material é melhor: isolante ou condutor?", isso prolongou bastante o debate e pudemos perceber opiniões bem diversas. Alguns acreditavam que existiam materiais 100% condutores ou isolantes, outros desacreditavam totalmente, assim como vários alunos não acreditavam que um material possa ser melhor que o outro, enquanto outros diziam que dependendo da situação um material pode sim ser melhor que o outro.

Portanto, a atividade contribuiu para que os estudantes entendessem as principais diferenças entre os dois tipos de materiais e fossem capazes de citar exemplos de materiais isolantes e condutores. Além disso, os estudantes dos 3º Ano EJA apresentaram a noção de eletricidade como um processo dinâmico, portanto, para eles, a eletricidade está intimamente ligada à existência de corrente elétrica. Os estudantes do 2º EJA, demonstraram compreender que condução térmica tem relação com a ligação química entre as partículas do material.

No que se referente ao cumprimento da sua função lúdica, a atividade contribuiu principalmente quanto à estimulação, pois os alunos realmente incorporaram o espírito de defender seu grupo, de argumentar por meios de réplicas e tréplicas. O tom de voz dos alunos foi a maior demonstração disso, várias vezes eles se exaltavam, de maneira sadia e coerente, tentando apresentar seus argumentos, em outros teciam piadas e brincadeiras para descontrair.

Assim, os estudantes sentiram-se como verdadeiros defensores de suas ideias, ou seja, reais advogados de seus grupos.

Dessa forma, podemos agora analisar a atividade no que se refere ao cumprimento das funções da EJA, trazidos no parecer n° 11/2000, do CNE. O quadro abaixo resume estas contribuições:

*Quadro 14: contribuições da atividade no cumprimento das funções da EJA.*

<b>Funções da EJA</b>	<b>Contribuições da atividade</b>
<b>Função reparadora</b>	A atividade valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes, uma vez que eles puderam explicitá-los durante toda a atividade. Assim, possui potencial reparador pois favorece um Ensino de Física pautado na argumentação por meio da linguagem científica; desse modo, os estudantes são estimulados a exporem suas opiniões tomando como base preceitos da Ciência. Isso demonstra que a atividade é uma forma alternativa de ensino, sensível aos conhecimentos que os estudantes já adquiriram ao longo de suas vidas, os conhecimentos espontâneos. Os estudantes, público-alvo desta atividade, demonstraram ter amplo conhecimento sobre eletricidade e termologia, entretanto precisavam de uma aproximação com a linguagem científica, para que pudessem afastar do senso comum e compreender os erros conceituais.
<b>Função Equalizadora</b>	A natureza da atividade exige que os estudantes participem, pois, caso contrário, não há discussão nem confronto de ideias. Assim, em nosso contexto, a atividade conseguiu alcançar todos os estudantes, uma

	<p>vez que notamos a participação de cada, fazendo questionamentos e levantando pontos importantes para o debate. A opinião de cada um dos estudantes foi levada em conta, ainda que apresentasse erros conceituais, assim todos tiveram direito a voz e puderam aprender num sistema de trocas. Desse modo, a atividade cumpriu a função equalizadora da EJA, pois é uma atividade sensível à realidade de cada um dos estudantes.</p>
<p><b>Função Qualificadora</b></p>	<p>A função qualificadora foi totalmente cumprida, pois a atividade com júri-simulado permite abordar conceitos antagônicos entre si, sendo uma metodologia inovadora, uma vez que este tipo de atividade permite que os estudantes aprendam com seus pares e, também, geram debates que vai além do planejamento docente, sendo, portanto, ampla. Como discutido acima, a atividade trouxe várias contribuições para o ensino de condutividade térmica e elétrica, pudemos abordar questões que, em outras metodologias de ensino, não seriam abordadas. Assim, os estudantes puderam aprender alguns conceitos da Física relacionados ao tema da atividade, tudo isso de maneira lúdica e prazerosa, com foco na argumentação por meio da linguagem científica.</p>

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Por fim, podemos citar alguns desafios e possibilidades que encontramos ao utilizar esta atividade lúdica para abordagem dos conceitos de condutividade térmica e elétrica. O quadro



abaixo traz estes pontos:

*Quadro 15: desafios e possibilidades encontrados.*

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Fazer com que os estudantes utilizem, durante o debate, argumentos científicos para defenderem suas ideias.	Orientar os estudantes a realizarem uma pesquisa anteriormente à atividade, pontuando aspectos que serão relevantes para o debate.
Reconhecer erros conceituais nas falas dos estudantes, corrigindo-os sem desvalorizar os conhecimentos prévios dos estudantes.	Esperar que os próprios estudantes identifiquem os erros conceituais e os questionem; caso isto não aconteça, fazer comentários elucidando os pontos que merecem destaque.
Fazer com que todos os estudantes participem da atividade de alguma maneira.	Atribuir alguns papéis para alguns estudantes, como relator, para que estes estudantes possam fazer uma ata de toda sessão. Fazer perguntas direcionadas aos estudantes menos participantes sem gerar qualquer tipo de constrangimento.
Estimular os estudantes a apresentarem exemplos concretos dos materiais de seus grupos.	Orientar os grupos a trazerem cinco materiais que exemplificam o tipo de material que defenderão na atividade.
Organizar os momentos de falar de cada grupo, de modo a evitar momentos em que todos falem de uma vez só, dificultando a comunicação.	Assumir, enquanto mediadores, o papel de juiz, para que seja possível regular o barulho e organizar os momentos de fala de cada grupo.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Em ambas as turmas os alunos se envolveram completamente, não houve aluno que não tenha contribuído com a tarefa, ainda que esta contribuição tenha sido feita por meio de leitura de algum fragmento. Isso porque a própria natureza da atividade exige a participação ativa por meio da argumentação. Inicialmente os alunos sentiram-se inseguros em argumentarem livremente, mas conforme os questionamentos dos outros estudantes apareciam, mais

espontâneas ficavam as suas falas. Durante toda a atividade percebemos o entusiasmo da maioria dos estudantes, alguns falavam mais que outros, mas procuramos mediar a atividade de modo a permitir que todos os estudantes falassem. Os estudantes defenderam seus materiais e fizeram críticas ao grupo oposto, conforme pedia a atividade.

Desse modo, pudemos notar que a atividade contribuiu para um Ensino de Física mais dinâmico, que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes ao passo em que dá oportunidade a eles de utilizarem a linguagem científica para se expressarem. Logo, o cumprimento da função lúdica da atividade foi notório, pois durante a atividade os estudavam, conversavam entre si, tiravam dúvidas e questionavam de maneira livre sem medo do julgamento dos outros estudantes; isso favoreceu o esboço de um ambiente em que todos participassem, ainda que apresentando concepções alternativas com relação às concepções dos outros estudantes.

#### 5.5 - Conhecendo os circuitos elétricos

Esta atividade foi pensada no intuito de introduzir o estudo da Eletrodinâmica na turma de 3º ano EJA, em especial, os conceitos de Resistência Elétrica, Corrente Elétrica e Diferença de Potencial Elétrico; além de apresentar a primeira Lei de Ohm. Entretanto o *kit* criado para esta atividade pode ser utilizado durante todo o estudo da eletrodinâmica, contribuindo, principalmente, para o ensino e aprendizagem de associação de geradores e resistores.

Devido ao contexto da turma, em que muitos trabalhavam durante o dia em zona rural e não tinham acesso a materiais de papelaria, nós levamos para a sala de aula todos os materiais necessários para construir os *kits* e este processo de construção foi o início de nossa proposta pedagógica. Assim, o primeiro momento da aula foi construir os *kits*, que não são constituídos de materiais elétricos, mas simulam a estrutura de um circuito elétrico por meio de materiais de baixo custo, como caixa de sapato, barbante e bolas de isopor.

Após as contribuições da atividade sobre materiais isolantes e condutores os estudantes compreendiam que os materiais que utilizariam não eram bons condutores de eletricidade e que o que os *kits* construídos seriam apenas modelos de um circuito elétrico, ou seja, um material de simulação para que pudéssemos adentrar os primeiros conceitos da Eletrodinâmica. Iniciamos a aula contextualizando o assunto, apresentando fatos históricos e as principais curiosidades acerca dos circuitos elétricos. Logo após, discutimos sobre as baterias, os fios e os resistores e, então, anunciamos que nesta primeira parte da atividade os estudantes, em grupo, teriam que montar um circuito elétrico, contendo um modelo de bateria, conectada, por meio

de fios, a um modelo de resistor, utilizando os materiais que levamos para sala de aula.

O processo de construção dos *kits* pelos estudantes foi extremamente importante pois eles puderam usar a imaginação, com os materiais disponíveis, a fim de criar três elementos que representassem itens muito importantes para um circuito elétrico: bateria, fios e resistores. Assim, esse foi um momento em que a função lúdica e a função educativa da atividade ficaram evidentes. Os alunos recortavam, colavam, e discutiam entre eles durante todo o processo, em um ambiente de interação e de estímulo à imaginação e à criatividade.

Esta atividade exigiu que os estudantes pensassem sobre alguns pontos importantes para o estudo da Eletrodinâmica, como quais os principais elementos de uma bateria, como conectamos fios a uma bateria, o que caracteriza um resistor e de que modo este resistor é conectado à bateria. Assim, enquanto construíamos a bateria pudemos perceber que todos os estudantes escolheram a caixa de sapato para representar a bateria, os barbates como fios e as bolas de isopor como resistores. Pudemos escutar um aluno comentar com os companheiros de grupo o seguinte: “pra fazer a bateria vamos colocar dois pinos aqui, porque tem que ter o polo positivo e o polo negativo”. Essa fala demonstra um conhecimento prévio do estudante acerca das baterias, que é um elemento de circuito elétrico muito comum de ser vista no cotidiano.

Um grupo estava um pouco inquieto pois não conseguiam pensar em maneiras de realizar a atividade; então nós mediamos, solicitando aos estudantes que trocassem ideias entre si, mesmo estando em diferentes grupos; assim, os estudantes dedicaram este momento inteiro pensando e construindo seus circuitos, trocando informações uns com os outros, por isso tivemos modelos parecidos de circuitos, conforme imagem a seguir.

Assim, nesta atividade, pudemos perceber que mesmo os estudantes que participam pouco das aulas estavam mais envolvidos nesta atividade, inclusive tirando dúvidas com os colegas e externalizando dúvidas que, em situações de aula puramente expositiva, teriam receio ou vergonha de externalizá-las. Pudemos observar uma situação em que um estudante explicava para outro o que seria um resistor elétrico, dizendo que eram “tipo a churrasqueira elétrica, aquela parte que esquenta”. Isso demonstra que o estudante sabe identificar um exemplo de resistor térmico muito presente em nosso cotidiano e que estes dispositivos têm capacidade de transformar energia elétrica em térmica.

A fotografia abaixo mostra os modelos criados pelos cinco grupos. Pudemos perceber que o diálogo entre eles e as nossas orientações e questionamentos ao longo da tarefa fizeram com que construíssem modelos parecidos, pois conseguimos alcançar um consenso. Os estudantes caracterizaram a bateria com polos positivos e negativos, os resistores com bolas de isopor atravessadas com uma haste de plástico e os fios com pregadores de roupa. Durante este

processo, pudemos perceber que muitos estudantes já possuíam conhecimentos prévios a respeito dos Circuitos Elétricos, o que facilitou o desenvolvimento do tema em sala de aula.

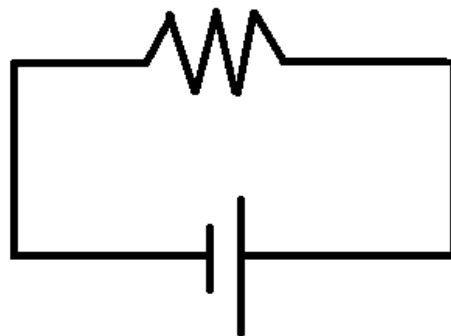
*Fotografia 2: kits montados pelos estudantes.*



*Fonte: elaborada pelo autor.*

Os circuitos elétricos, normalmente, são representados por meio de linhas e símbolos, como mostrado na figura abaixo. Entretanto, esta atividade auxilia o estudo porque cria um modelo tridimensional para os circuitos, que não está preso aos papéis, mas fácil de manipular e de criar outras representações de circuito.

*Figura 4: representação de um circuito*



*Fonte: elaborada pelo autor.*

Este primeiro momento contribuiu para que os estudantes compreendessem que as baterias, fios e resistores são os principais elementos de um circuito elétrico. Desse modo, no segundo momento da atividade, prosseguimos a abordagem apresentando os conceitos de Resistência Elétrica, Diferença de Potencial Elétrico e Corrente Elétrica, tudo isso utilizando os *kits* construídos em sala de aula, que ajudam na visualização das questões. Dessa forma, por

meio dos polos positivos e negativos que os alunos colocaram no modelo de bateria, pudemos abordar o conceito de Diferença de Potencial; por meio do modelo de resistor, pudemos explicar o conceito de Resistência Elétrica e, por meio das conexões bateria-fio-resistor pudemos abordar o conceito de corrente elétrica.

Pedimos para que os estudantes montassem um circuito simples, como da fotografia 3 e começamos a discutir sobre a Primeira Lei de Ohm, mostrando as relações existentes entre Resistência Elétrica, Corrente Elétrica e Diferença de Potencial. Feito isso, começamos uma série de exercícios práticos, inicialmente, atribuindo valores para a resistência elétrica e para tensão da bateria, a fim de conhecer o valor da corrente elétrica no circuito, assim como sua direção, que deveria ser indicada por meio de setas que entregamos a cada um dos grupos.

A figura abaixo mostra a representação de um circuito elétrico feita por um dos grupos, podemos perceber que os estudantes apontam o sentido da corrente como sendo anti-horário, saindo do pólo negativo para o pólo positivo, isso porque discutíamos sobre o sentido real e convencional da corrente elétrica. Assim, este grupo apontou o sentido real da corrente elétrica no circuito, conforme pedido na atividade.

*Fotografia 3: representação de um circuito elétrico.*



*Fonte: elaborada pelo autor.*

Diversificamos os exercícios, fornecendo dados diferentes, para que os estudantes pudessem utilizar as relações que são consequências da Primeira Lei de Ohm. Utilizamos exercícios capazes de trabalhar as relações de proporcionalidades que existem entre os conceitos de Resistência Elétrica, Diferença de Potencial Elétrico e Corrente Elétrica para

circuitos que obedecem a Primeira Lei de Ohm. Assim, perguntávamos, por exemplo, “se dobrarmos a resistência elétrica, a uma mesma diferença de potencial, o que acontece com o valor da corrente elétrica no circuito?” e “se triplicarmos a corrente elétrica e mantermos a resistência elétrica, o que acontece com o valor da diferença de potencial?”. Este tipo de exercícios estimulam o raciocínio e permite analisar as relações entre estas três grandezas físicas estudadas.

Percebemos que os estudantes respondiam a todas as nossas questões levantadas, às vezes erravam algum cálculo, mas estávamos sempre próximos para questionarmos a tempo. Na grande maioria das vezes, os próprios estudantes percebiam o porquê de não terem acertado algum resultado; isto acontecia, porque, por falta de atenção, alguns estudantes substituíam o valor da corrente elétrica no lugar do valor da resistência elétrica ou da diferença de potencial; entretanto, esta prática tinha este intuito de exercitar e compreender as relações entre Resistência, Corrente Elétrica e Diferença de Potencial nos circuitos elétricos simples, com apenas um resistor.

Portanto, podemos refletir sobre as contribuições da atividade para o cumprimento das três funções – função reparadora, equalizadora e qualificadora – da EJA, trazidas no parecer nº 11/2000, uma vez que a atividade foi direcionada ao público da EJA e esteve preocupada com o cumprimento das três funções. O quadro abaixo apresenta estas contribuições:

*Quadro 16: contribuições da atividade no cumprimento das funções da EJA.*

<b>Funções da EJA</b>	<b>Contribuições</b>
Função Reparadora	Logo de início, os estudantes foram orientados a usarem a imaginação e a criatividade para criarem modelos de bateria e resistores; isto estimula o processo de ancoragem dos estudantes, na busca de seus conhecimentos prévios relacionados ao assunto. Assim, a atividade parte das concepções prévias dos estudantes para dar garantia a eles de acesso ao conhecimento científico. Esta é a ideia central da função reparadora da EJA, que diz respeito à igualdade que os estudantes têm perante à lei

	<p>de acesso ao conhecimento de qualidade, que valorize o que aprenderam ao longo de suas vidas, pois entende-se que, mesmo longe da escola, estes estudantes adquiriram conhecimentos que não podem ser menosprezados ou descartados.</p>
<p>Função Equalizadora</p>	<p>A atividade em grupo favoreceu a troca de saberes entre os estudantes; entretanto, pudemos perceber que a atividade teve potencial de fazer com que os grupos se interagissem uns com outros, resultando em modelos parecidos para os circuitos elétricos. Assim, a proposta conseguiu alcançar a todos os participantes, que puderam aprender os conceitos de maneira mais dinâmica, por meio dos <i>kits</i>. A metodologia beneficia, sobretudo, os estudantes que aprendem melhor quando visualizam ou pegam diretamente o objeto de estudo. Desse modo, após este processo, em que eles mesmo construíram baterias e resistores, os estudantes tiveram a oportunidade de aproximação com os conceitos de Resistência Elétrica, Corrente Elétrica e Diferença de Potencial, sem se prender à definições, mas conhecendo, sobre tudo, suas características e relações. Portanto, podemos dizer que a função equalizadora da EJA foi cumprida nesta atividade,</p>
<p>Função Qualificadora</p>	<p>A atividade contribuiu como facilitadora do ensino e da aprendizagem dos primeiros conceitos da Eletrodinâmica; pois, por meio dela, pudemos alcançar, de maneira mais</p>

	<p>lúdica e prazerosa, nossos objetivos pedagógicos. Ela foi pensada de modo a oferecer um ensino diferenciado, inovador, pautado em uma metodologia prática, em que o estudante pode visualizar melhor os componentes envolvidos no circuito e pode manipular estes componentes a fim de compreender suas relações. Assim, podemos dizer que a atividade cumpriu a sua função qualificadora, pois pudemos perceber, no decorrer da atividade, que os estudantes compreenderam os conceitos ensinados na aula. Além disso, a atividade esteve preocupada, logo de início, em estimular a imaginação e à criatividade por meio do processo artístico de criação de um modelo de circuito elétrico.</p>
--	---

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Por fim, podemos citar alguns desafios e possibilidades que encontramos ao utilizar esta atividade para introduzir o estudo da Eletrodinâmica na turma de 3º ano EJA. O quadro abaixo apresenta estes desafios e estas possibilidades:

*Quadro 17: desafios e possibilidades encontrados.*

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Garantir que todos os grupos tenham materiais para construção de seus <i>kits</i> .	Entender o contexto da turma e, se for o caso, fornecer os materiais necessários para construção dos <i>kits</i> .
Estimular o raciocínio de diferentes maneiras no que se refere ao uso da Primeira Lei de Ohm.	Guiar a atividade por meio de comandos orais, levantando questões que trabalhem as relações de proporcionalidade existentes na Primeira Lei de Ohm.
Garantir a participação de todos os estudantes	Fazer perguntas direcionadas aos estudantes,



na atividade.	fornecendo diferentes dados para diferentes estudantes, de modo que cada um possa trabalhar individualmente, mas podendo contar com a ajuda dos colegas.
Estimular os estudantes quanto a importância da experimentação para a compreensão dos conceitos físicos estudados.	Após a atividade de modelagem, fazer uso de materiais elétricos de baixo custo, como pilhas, lâmpadas de LED e fios.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Assim, podemos dizer que a atividade cumpriu a sua função educativa, pois permitiu a aprendizagem dos primeiros conceitos da eletrodinâmica, isso pôde ser verificado durante toda a atividade, pois os estudantes respondiam às nossas questões em sala de aula, trocavam conhecimentos com os outros estudantes e tiravam suas dúvidas, compreendendo a importância do estudo dos circuitos elétricos na atualidade.

No que se refere ao cumprimento de sua função lúdica, podemos afirmar que a atividade permitiu a interação entre os estudantes por meio de uma atividade que envolve a prática de construção de modelos, por meio do uso de materiais de baixo custo, e que exige o trabalho artístico, inovador e criativo dos estudantes. Esta função lúdica esteve indissociada da função educativa pois o processo de construção dos *kits* exigia que os estudantes expressassem seus conhecimentos prévios, ainda que poucos, acerca dos circuitos elétricos. Assim, a atividade, além de dinâmica e envolvente, também foi extremamente sensível às concepções prévias dos estudantes.

## 5.6 – Práticas Corporais no ensino de MCU

O Movimento Circular Uniforme (MCU) é um assunto que exige uma abstração maior por parte dos estudantes, principalmente porque eles precisam compreender a diferença entre as grandezas lineares e as grandezas angulares. O estudo do MCU possui interesse nas trajetórias circulares, portanto, para adentrar este estudo é preciso que os estudantes estejam familiarizados com a geometria circular.

Para trabalharmos este assunto, na turma de 1º ano EJA, procuramos propor uma atividade prática, dinâmica e lúdica com potencial de ensinar os principais aspectos do MCU por meio de um movimento circular real produzido com o próprio corpo dos estudantes. Assim, pensamos em uma prática corporal, onde os estudantes realizam trajetórias circulares e têm

oportunidade de descreverem estas trajetórias utilizando conceitos da Física.

A aula iniciou com uma breve explicação sobre o movimento circular; o próprio nome deste movimento sugere que o estudo do MCU tenha foco nas trajetórias circulares e os alunos demonstraram ter essa compreensão. Assim, explicamos que é essencial conhecer a geometria do círculo, pois a área, a circunferência e o diâmetro são três medidas importantes para o estudo deste movimento. Além disso, fizemos comparações entre este movimento e o Movimento Retilíneo Uniforme – que já havia sido abordado – a fim de encontrar semelhanças e diferenças.

Neste ponto, os alunos já compreendiam que a velocidade é uma grandeza vetorial, possuindo então módulo, direção e sentido. A primeira dúvida que surgiu de uma aluna foi muito pertinente, pois ela demonstrou a preocupação quanto à direção do vetor velocidade, perguntando: “professor, mas se é um círculo então a velocidade não vai ter só uma direção como antes, né?!”. Com este questionamento, pudemos adentrar nosso estudo, primeiramente, focamos em diferenciar o espaço linear do espaço angular.

Realizamos o procedimento conforme o roteiro, formando uma roda, girando no ritmo da música, durante um curto intervalo de tempo, marcando a posição antes e depois do movimento. Quando os alunos foram questionados sobre “como medir a distância percorrida por vocês?”, escutamos os estudantes discutindo entre si algumas propostas, como, “vamos traçar uma reta daqui para lá e medir!”, enquanto alguns alunos chamavam a atenção para o fato de que a trajetória não havia sido em linha reta, mas levemente curvada; alguns estudantes diziam em tom de brincadeira “professor, só dá pra medir isso com uma régua torta!”. Assim, os estudantes ficaram vários minutos tentando ter a melhor medida para a trajetória realizada, no entanto nenhum deles tinha conhecimento de como fazer a medida de um arco de circunferência. Por esta razão, após este momento importante de reflexão e reconhecimento de que a régua que temos não é eficaz para realização deste tipo de medida, começamos a falar sobre a circunferência.

Evidenciamos que a circunferência é uma grandeza linear – portanto pode ser medida em metros – assim, os estudantes começaram a compreender o que seria o espaço linear em uma trajetória circular, entendendo que não necessariamente ele precisa ser retilíneo para que possa ser medido. Assim, mostramos como podemos aferir a medida de uma circunferência apenas conhecendo seu raio quanto, em meio à explicação, um estudante inquieto disse “tá, professor, mas nós não fizemos uma volta completa, andamos só um pedacinho do círculo” e aí pudemos iniciar a explicação acerca do espaço angular, explicando aos estudantes que utilizando a regra de três podemos calcular o comprimento de um arco de circunferência, mas que para isso apenas precisaríamos saber a medida do ângulo, que pode ser feita por meio do

transferidor.

Esta foi uma parte em que a função educativa mostrou-se fortemente cumprida, pois os estudantes ficavam atentos à explicação, todos curiosos para saber como medir esta trajetória curva. Percebemos que os estudantes não sabiam utilizar o transferidor para aferir medidas de ângulos, então, a atividade trouxe contribuições, inclusive, quanto à manipulação deste instrumento de medida, tão importante no estudo da geometria circular. Dessa maneira, após alguns exemplos de medida de arco de circunferência, os estudantes ficaram sentiram-se estimulados a medirem as suas trajetórias e imediatamente começaram a medir o seu deslocamento angular por meio do transferidor. Percebemos que os estudantes comparavam suas medições com os demais colegas e percebiam que o resultado era muito próximo e então viam questionar “professor, nosso valor deu quase igual” e nós não respondíamos diretamente para que os estudantes pudessem refletir um pouco acerca de seus dados.

O que ficou mais evidente, nesta parte da atividade, foi o interesse e a curiosidade dos estudantes com relação às medidas que estavam realizando. Pudemos escutar um estudante tentando justificar por que o seu deslocamento angular foi quase o mesmo que o de seu colega: “eu acho que é porque o movimento é uniforme, então como tava todo mundo andando igual e todo mundo parou na mesma hora então vai todo mundo andar o mesmo tanto mesmo”; ao escutar essa fala pedimos para que os estudantes repetissem para turma toda, uma vez que a fala era muito importante para esta compreensão. A partir daí, pudemos explicar que os estudantes têm razão ao afirmar isso, pois o fato do movimento circular ser uniforme faz com que a velocidade angular seja constante, por isso, todos estavam, praticamente, na mesma velocidade angular. Com isso pudemos inserir a ideia de velocidade angular e velocidade linear, mostrando as principais características e diferenças.

A atividade contribuiu muito para que avançássemos no estudo do MCU, isso porque, os alunos sabiam o que estavam fazendo e do que estávamos falando, pois estavam vivenciando na prática, assim, permaneceram concentrados durante toda a aula. Os estudantes menos envolvidos acabavam motivados a participar porque viam seus colegas, que em muitas aulas também não se envolviam, participando e interessados no assunto. Quando mostramos aos estudantes que é possível medir um arco de circunferência apenas multiplicando o raio da circunferência pelo deslocamento angular, eles imediatamente começaram a realizar essas medidas com muito entusiasmo e alguns chegavam a nós com muito entusiasmo mostrando seus resultados.

Logo após este primeiro momento, utilizamos uma música mais rápida e giramos em círculo durante o mesmo período de tempo que anteriormente; assim que paramos, pedimos

para os estudantes realizarem o mesmo procedimento. Desta vez não demoramos muito, pois eles já sabiam como medir um arco de circunferência. Os estudantes logo perceberam que haviam deslocado mais, então fizemos duas perguntas para estimular os estudantes a compararem seus resultados atuais com os resultados anteriores no que se refere ao deslocamento angular e linear. Os estudantes entraram em um consenso de que tanto o deslocamento angular quanto o linear foi maior nesta situação, um aluno ainda acrescentou que isto aconteceu porque estávamos andando mais rápido. A partir desta fala, pudemos adentrar os conceitos de velocidade angular e fazer comparações com a linear.

O conceito de velocidade angular, muitas vezes, não é bem compreendido pelos estudantes, justamente porque este conceito depende do entendimento prévio a respeito do espaço angular; ao contrário da velocidade linear, que é melhor compreendida pois esta depende do entendimento prévio a respeito do espaço linear; como, em nosso cotidiano, estamos acostumados a lidar com o espaço medido, principalmente, em quilômetro, metro e centímetro, ou seja, com o espaço linear, acabamos por estranhar um deslocamento que seja medido em radianos, unidade de medida desconhecida pela maioria das pessoas.

Logo, a partir de uma fala do estudante com relação à “rapidez” da roda, pudemos diferenciar e definir, os conceitos de velocidade angular e linear. A atividade teve uma importante contribuição nesta parte, pois, como os estudantes, anteriormente, haviam conhecido o radiano, medindo, na prática, o ângulo entre suas posições iniciais e finais por meio do transferidor, portanto não houve nenhum estranhamento por parte deles, ao saber que a velocidade angular é medida em radianos por segundo. Dessa forma, prosseguimos a atividade pedindo para que os estudantes calculassem suas velocidades angulares e lineares e pudemos perceber que todos os estudantes começaram a realizar os cálculos, alguns, demonstraram ter uma certa dificuldade, mas pediam informações aos colegas, e também a nós, e conseguiam avançar na atividade.

Em seguida, nós questionamos os estudantes perguntando se existe alguma maneira de relacionarmos uma grandeza angular com uma grandeza linear, dando como exemplo um espaço angular de 3 rad e um raio de 2m, um estudante imediatamente diz que isso já havia sido feito na primeira parte da atividade, quando estavam interessados em medir o espaço linear e mediram o espaço angular porque não tinham instrumentos de medida capazes de medir um arco de circunferência. A partir desta resposta do estudante, estimulamos o raciocínio entre eles e chegamos à conclusão de que podemos relacionar grandezas lineares e angulares, apenas conhecendo o raio da circunferência. Conhecendo isso, pedimos para os estudantes encontrarem a velocidade angular, mas agora utilizando o valor da linear e do raio da circunferência, para os

dois ritmos de música; os estudantes acharam muito interessante que os valores da velocidade angular, calculado por meio da relação entre deslocamento angular e o intervalo de tempo e calculado utilizando esta última relação, eram muito próximos, um aluno inclusive questionou o porquê dos valores serem levemente diferentes e pudemos fazer uma pequena explicação acerca dos erros de medida. Eles puderam perceber que o valor da velocidade angular também foi maior quando utilizamos uma música mais rápida.

Após este momento, nós pedimos para que os estudantes formassem a roda novamente e girassem conforme a música, entretanto a música possuía um ritmo progressivo, que aumenta ao longo do tempo. Esta parte foi muito divertida para os estudantes, pois eles aumentavam o ritmo e começavam a rir diante da situação em que a música ia ficando cada vez mais rápida, fazendo com que eles se movessem cada vez mais rápido também. Assim, esta parte da atividade funcionou, sobretudo, como um momento de descontração ao passo em que auxiliou a aprendizagem dos estudantes com relação à aceleração angular. Quando perguntamos se o movimento feito por eles era um MCU, os estudantes, em sua maioria, disseram que não, pois tivemos que aumentar nosso ritmo. A partir deste entendimento, pudemos definir o conceito de aceleração angular e diferenciá-la da linear. Como os estudantes já haviam compreendido os conceitos anteriores, então não tivemos muitas dúvidas nesta parte da atividade.

No último momento da aula abordamos os conceitos de frequência e período, que muitas vezes são desconhecidos ou confundidos pelos estudantes da Educação Básica. Para isso pedimos para os estudantes olharem o cronômetro na parede, que estava sendo projetado por meio de um Datashow, e memorizassem o tempo que demoraram para dar uma volta completa, fizemos isso para dois ritmos de música diferentes. Ao final os estudantes anotaram estes valores e compararam. Então, definimos que a medida realizada por eles corresponde ao período, que é um intervalo de tempo, por isso, eles mediram utilizando o cronômetro. Em seguida, fizemos o mesmo, mas agora os estudantes tiveram que girar durante um minuto, em dois ritmos de música diferentes, e pedimos para que eles contassem quantas voltas eles conseguiam realizar neste intervalo de tempo; após a movimentação, os estudantes anotaram seus valores e compararam. Em seguida, definimos que a medida realizada por eles corresponde à frequência, que diz respeito ao número de voltas em um intervalo de tempo, que, no Sistema Internacional de Medidas, é medido em Hz (Hertz), que equivale a voltas por segundo.

Portanto, podemos pensar a atividade quanto as suas potencialidades no que tange ao cumprimento das funções da EJA, trazidas no parecer nº 11/2000, do CNE. O quadro abaixo apresenta as principais contribuições desta atividade para o cumprimento destas funções:

*Quadro 18: contribuições da atividade no cumprimento das funções da EJA.*

<b>Funções da EJA</b>	<b>Contribuições</b>
<b>Função Reparadora</b>	<p>A atividade oferece a oportunidade aos estudantes de conhecerem o Movimento Circular Uniforme de maneira aprofundada, o que geralmente não acontece na EJA, pois este movimento exige o conhecimento prévio a respeito da geometria do círculo, que é um assunto da disciplina de Matemática. Entretanto, nos preocupados em aprofundar neste assunto, iniciando a aula trabalhando estes pré-requisitos, sem conceber, em nenhum momento, que os estudantes já estudaram aquilo anteriormente. Assim, nos preocupados com a função reparadora nesse sentido, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes, fortalecendo os conhecimentos que são pré-requisitos e adentrando no assunto alvo de maneira lúdica e dinâmica, sempre levando em conta que estes estudantes têm direito a um ensino de qualidade e capaz de reparar as falhas do sistema.</p>
<b>Função Equalizadora</b>	<p>A natureza da atividade é dinâmica, exige a união e participação de todos os estudantes na tarefa. Portanto, a atividade consegue alcançar a todos os estudantes, trazendo um aspecto lúdico e prático que desperta a curiosidade dos estudantes com relação à disciplina de Física. Ainda que alguns estudantes tenham dificuldades na disciplina, a atividade oferece uma alternativa diferenciada, que coloca o estudante diante</p>

	<p>de uma situação prática a ser estudada. Além disso, os estudantes puderam contar, durante todo o tempo, com o auxílio do professor e dos colegas da turma. Todavia, percebemos que a função equalizadora foi cumprida, uma vez que a atividade envolveu todos os estudantes da turma, assim, percebemos, que eles estavam concentrados e determinados a participarem ativamente da tarefa.</p>
<p><b>Função Qualificadora</b></p>	<p>Por meio de uma única atividade pudemos explicar diversos conceitos relacionados ao MCU, que muitas vezes estão distribuídos em várias seções dos livros didáticos. Isso demonstra o potencial qualificador da atividade, que oferece um ensino pautado na experiência prática do estudante, mostrando a ele que é possível aprender as características do movimento circular realizando este tipo de movimento com seu próprio corpo. Isso traz uma aproximação do estudante com a Física, e mostra que a aprendizagem dos conceitos desta disciplina nos auxilia muito no entendimento dos fenômenos que nos cerca. Assim, consideramos a atividade como inovadora, pois práticas corporais ainda são pouco exploradas no Ensino de Física, como estimuladora da criatividade e da imaginação, pois abriu espaço para o raciocínio e a lógica, sendo, portanto, uma atividade com enorme potencial educativo.</p>

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Por fim, podemos apresentar alguns desafios e possibilidades que encontramos ao

utilizar estas atividades para a abordagem do assunto Movimento Circular Uniforme na turma de 1º ano EJA. O quadro abaixo traz estas informações:

*Quadro 19: desafios e possibilidades encontrados.*

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Garantir que todos os estudantes tenham acesso aos materiais utilizados durante a aula, como régua, transferidor, giz e calculadoras.	Orientar os estudantes a levarem para sala de aula e fornecer alguns destes materiais para os estudantes que não têm condições de leva-los.
Organizar a atividade de modo a não deixar os alunos dispersarem.	Conduzir a atividade seguindo um roteiro, conversar com todos os estudantes durante a atividade e sempre atribuir uma tarefa a eles para que não dispersem.
Manipular os aparelhos responsáveis por reproduzir a música e controlar o cronômetro.	Ter um ajudante, que não seja aluno da turma, para que fique responsável por pausar e reproduzir as músicas da atividade, assim como controlar o cronômetro durante toda a atividade.

*Fonte: elaborada pelo autor.*

Portanto, podemos dizer que a atividade cumpriu a sua função educativa, pois permitiu o ensino e aprendizagem de vários conceitos importantes para o estudo do MCU de maneira prazerosa, dinâmica, experimental e utilizando o próprio movimento dos estudantes no estudo; pudemos falar sobre medidas e erros, instrumentos de coleta de medida, unidades de medida para ângulos; relacionar, diferenciar e definir deslocamento angular e linear, velocidade angular e linear, aceleração linear e angular e período e frequência.

A função lúdica da atividade também foi cumprida e pudemos perceber isso durante toda a atividade, pois eles demonstraram se divertir com a atividade em diversos momentos. Além disso, muitos deles nos pediam para que mais aulas assim acontecessem, demonstrando a aprovação da atividade por parte dos estudantes. Assim, a manipulação de instrumentos de medida, como régua e transferidor, e o fato do interesse do estudo ser o próprio movimento dos estudantes, trouxe uma dinamicidade à tarefa que muito contribuiu para tanto para o ensino quanto para a aprendizagem dos conceitos científicos abordados.



## 6. CONCLUSÕES

A EJA precisa de uma atenção especial quanto ao cumprimento de suas funções reparadora, equalizadora e qualificadora. Estas funções devem estar presentes em todas as atividades voltadas a este público. O Ensino de Física na modalidade EJA não pode ser conteudista e distante da realidade dos estudantes, pois estes estudantes possuem muitos conhecimentos prévios adquiridos ao longo de suas vidas e chegam à escola com desejo de conhecer mais, porém sem que o novo conhecimento sobressaia sobre o seu conhecimento prévio.

Assim, o Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos tem relação direta com o processo de democratização da Ciência; desse modo, os conceitos científicos devem estar acessíveis a todos os cidadãos. Entretanto este conhecimento não deve chegar aos estudantes de qualquer maneira, pois, para que seja cumprida a função qualificadora da EJA, é preciso ter foco na qualidade, trazendo ideias inovadoras que estimulem à criatividade e à imaginação. Por esta razão, as atividades lúdicas, por terem forte potencial educacional, são ferramentas que trazem grades contribuições para o Ensino de Ciências.

Neste trabalho, pudemos perceber, por meio da atividade com o Dominó das Unidades de Medida, que o esforço docente na busca por um ambiente potencialmente lúdico muitas vezes não é suficiente para que a atividade seja, de fato, lúdica e educativa para os estudantes; assim, ficou evidente que o que é lúdico e educativo para o professor, pode não ser para o aluno. Isso nos mostra que a elaboração de atividades lúdicas para o Ensino de Ciências exige criatividade do professor para que ele consiga propor metodologias que tragam o aspecto da ludicidade para a sala de aula, sem deixar ensinar os conceitos científicos que devem ser abordados.

As demais atividades, por outro lado, nos mostram a importância de propor atividades lúdicas para o Ensino de Ciências, pois pudemos perceber uma maior participação dos estudantes nas atividades, além de conhecer suas opiniões mais sinceras acerca de assuntos, que em outras situações não seriam externalizadas por falta de estímulo. Além disso, os estudantes demonstravam felicidade, descontração e prazer durante estas atividades; chegando a nós, muitas vezes, pedindo para que mais atividades deste tipo acontecesse.

Assim, como pudemos apontar, existem muitos desafios no que se refere ao uso destas atividades lúdicas na EJA, mas apresentamos, também, muitas possibilidades. As atividades propostas em si são possibilidades para um Ensino de Física dinâmico e com potencial de

alcançar todos os estudantes participantes da tarefa. Desse modo, nas turmas que atuamos, o trabalho com fotografia, com arremessos de bolas de gude, com simulação de júri-simulado, com criação de modelos de circuitos elétricos e com práticas corporais nos mostra que é possível pensar em uma diversidade de atividades lúdicas, com foco na aprendizagem, para o Ensino de Física.

Por fim, com relação a nossa questão de pesquisa, podemos dizer que, das seis atividades propostas, apenas uma delas não conseguiu cumprir as funções lúdica e educativa, não conseguindo, portanto, cumprir as funções da EJA. Isto porque esta atividade exigia dos estudantes tanto habilidades relacionadas às regras do jogo, quanto habilidades relacionadas ao conteúdo abordado e, no contexto em que foi aplicada, estas habilidades ficaram comprometidas. Todavia, as outras atividades propostas conseguiram cumprir tanto as funções lúdica e educativa quanto as funções reparadora, qualificadora e equalizadora da EJA.

As principais contribuições das atividades para o cumprimento das funções da EJA estão relacionadas ao alcance da tarefa, à valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e ao fato da ludicidade permitir uma abordagem diferenciada de ensino, pautada no fazer discente, no divertimento e na liberdade de argumentação.

Embora tenhamos encontrado alguns desafios ao longo do processo – também identificamos possibilidades que podem auxiliar outros professores a melhorar alguns aspectos das atividades – as atividades propostas trouxeram contribuições em diversos pontos, mas quanto ao potencial educativo estas contribuições nos surpreenderam, especialmente, porque elas se pautaram na valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, estimulando-os a expressarem estes conhecimentos. Isso fez com que conseguíssemos debater temas que, em outras situações de ensino, poderíamos não alcançar o debate.

Portanto, as atividades lúdicas aqui propostas, ainda que desafiadoras, são possibilidades para uma ação docente que almeje cumprir as três funções da EJA, trazidas no parecer nº 11/2000, a função reparadora, qualificadora e equalizadora da EJA. Cumprindo estas três funções estamos dando sentido para a Educação de Jovens e Adultos e oferecendo um ensino pautado no diálogo e preocupado com o contexto dos estudantes pertencentes a esta modalidade de ensino.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Língua portuguesa e ludicidade: ensinar brincando não é brincar de ensinar**. Mestrado em língua portuguesa – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, 2007.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRANCO, Alberto Richielly M. Castelo; Moutinho, Pedro E. Conceição. **O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino**. Feira de Santana: Caderno de Física da UEFS, 2015.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Secretaria de Educação Básica: Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Lei 13.005, de 25 de junho 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: DF, 2014.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos**. Parecer 11/2000. Brasília, 2000.

CAMPOS; BRANCALHÃO. **A importância das atividades lúdicas: uma proposta para o ensino de ciências**. Palmas: VII CONNEPI, 2008.

CAVALCANTI, E. L. D. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Goiás, 2011.

CORREA, Bianca Cristina. **Crianças aos seis anos no ensino fundamental: desafios à garantia de direitos**. REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2007.

CRISTINO, Cláudia Susana. **O uso da ludicidade no ensino de física**. 2016. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2016.

DUARTE JR., J. F. **Brincar, jogar, tocar e atuar: conexões estéticas**. Transcrição da palestra proferida em 23/09/2011 em Aula Magna da USP, 2011.

FERREIRA, Marli Cardoso; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de. **A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor**. São Paulo: Revista Brasileira de Ensino de Física, 2004.

---

FILGUEIRA, Sérgio Silva. **The games in physical education: establishment and development of a minicongresso to subjects of modern physics in secondary education**. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra): Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2009.

FRIEDRICH, Márcia, et al. **Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas esvaziadas**. 2010.

BEISIEGEL, C. R. **Mudança social e mudança educacional**. In: Estado e educação popular: um estudo sobre educação de adultos. São Paulo: Pioneira, 1974.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2001.

HUBNER, L.; CAPELLI, J.; ELIAS, A. **Etnomatemática**. Revista Diário do Grande ABC, p. 3, 31 de out. 2003.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências**. Cascavel: Dia-a-dia educação, 2008.

LEMES, Maurício Ruv; PINO JÚNIOR, Arnaldo dal. **Iniciação Tecnológica: uma forma lúdica de aprender Física**. Florianópolis: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2010.

LIMA, Magali Fonseca de Castro. **Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física**. Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2011.

LOPES, M. C. **Ludicidade humana: contributos para a busca dos sentidos do humano**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004.

MARTINS, A.F.P. e F.J. RAFAEL. **Uma investigação sobre as concepções alternativas de alunos do ensino médio em relação aos conceitos de calor e temperatura**. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Luis: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

MASSA, Mônica de Souza. **Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito**. Porto Seguro: Aprender, 2015.

NASCIMENTO, Silvânia Sousa do; VENTURA, Paulo Cezar Santos. **Atividades lúdicas no ensino de Física**. Curitiba: Educação & Tecnologia, 2011.

PANSINI, Flávia; MARIN, Aline Paula. **O ingresso de crianças de 6 anos no ensino fundamental: uma pesquisa em Rondônia**. São Paulo: Educação e Pesquisa, 2011.

PAIVA, V. **Educação popular e educação de adultos**. São Paulo: Loyola, 1973.

PEREIRA, Diego Veríssimo. **O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando futurama como ferramenta lúdica**. Dissertação (Mestrado). Brasília: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, 2015.

PEREIRA, Eugenio Tadeu. **Brincar na adolescência: uma leitura no espaço escolar**. Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte: Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, UFMG, 2000.

PIMENTEL, Erizaldo Cavalcanti Borges. **A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso institucional no ensino da terceira lei de Newton**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências). Brasília: Instituto de Física, Universidade de Brasília, 2007.

RAMOS, Eugenio Maria de França. **Brinquedos e Jogos no Ensino de Física**. 1990.

REDA, Maysaa Ghassan; UJIIE, Nájela Tavares. **A educação infantil e o processo de adaptação: as concepções de educadoras da infância**. Curitiba: IX EDUCERE, 2009.

ROLOFF, Eleana Margarete. **A importância do lúdico em sala de aula**. X Semana de Letras: Porto Alegre, 2010.

SÁ L. P., et al. **Análise das Pesquisas sobre EJA nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas: ENPEC, 2011.

SANTOS, Bruno Ricardo Pinto dos. **Do Lúdico ao científico: brincadeiras da física que transformam o mundo**. Redin: 2015.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Rio de Janeiro: RBE, 2007.

SILVA, Paulo José Meira da. **Através do cosmos: uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física**. São Carlos: 2014.

---

SILVEIRA, Alessandro Frederico da; SANTOS, Karine dos. **Abordagens Lúdicas no Ensino de Física Enfocando Educação Ambiental: Relato de uma Experiência no Ensino Fundamental**. São Paulo: Física na Escola, 2007.

SOARES, M. H. F. B. **O jogo em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

TESTONI, Leonardo André; ABID, Maria Lucia Vital dos Santos. **Histórias em Quadrinhos e Ensino de Física: Uma Proposta Para o Ensino Sobre Inércia**. São Paulo: EPEF, 2004.

YIN, R. K. **Applications of Case Study Research**. SAGE Publications, Inc; Third Edition, 2011.

---

## ANEXO I

**ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA  
PEDAGÓGICA PARA A EJA.**

A seguir propomos seis atividades lúdicas para o Ensino de Física. Elas foram pensadas para o público da Educação de Jovens e Adultos, mas podem ser adaptadas para o público do Ensino Médio Regular. O quadro abaixo apresenta o título das atividades e os conteúdos de Física abordados:

*Quadro 1: títulos das atividades e conteúdos abordados.*

<b>Título da atividade</b>	<b>Conteúdos abordados</b>
<b>Dominó das Unidades de Medida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de medidas de comprimento e tempo</li> <li>• Conversão entre unidades de medida de comprimento</li> <li>• Conversão entre unidades de medida de tempo</li> </ul>
<b>Mural de fotografias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à Cinemática Escalar</li> <li>• Conceito de “espaço percorrido”</li> <li>• Conceito de “velocidade”</li> <li>• Conceito de “aceleração”</li> </ul>
<b>Brincando com bolas de gude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço percorrido (<math>\Delta S</math>)</li> <li>• Velocidade Média</li> <li>• Aceleração Média</li> <li>• Movimento Retilíneo Uniforme</li> </ul>
<b>Adaptação de um júri-simulado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condutividade térmica e elétrica</li> <li>• Materiais isolantes</li> <li>• Materiais condutores</li> </ul>
<b>Conhecendo os circuitos elétricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos Elétricos</li> <li>• Tensão elétrica</li> <li>• Corrente elétrica</li> <li>• Resistência elétrica</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeira Lei de Ohm</li> </ul>
<b>Práticas corporais no ensino de MCU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimento Circular Uniforme</li> <li>• Gradezas Angulares e Lineares</li> <li>• Espaço angular e linear</li> <li>• Velocidade angular e linear</li> <li>• Aceleração angular e linear</li> <li>• Frequência e Período</li> </ul>

*Fonte: elaborado pelo autor.*

A seguir descrevemos cada uma das atividades, assim como apresentamos os materiais utilizados.

## ➤ **Dominó das Unidades de Medida**

### **Materiais Necessários:**

- Folha de EVA
- Peças de dominó de unidades de medidas impressas em papel A4.

O site “Só Matemática” (<https://www.somatematica.com.br/>) disponibiliza um gerador de dominó matemático; a ferramenta possibilita gerar diferentes jogos de peças de dominós para diferentes assuntos da Matemática e um destes assuntos é “Medidas de Comprimento”, entretanto o site não disponibiliza um gerador para dominós relacionados a medidas de tempo, portanto adaptamos o material gerado para que pudéssemos utilizá-lo na abordagem sobre estas unidades (Anexo II).

O jogo segue as mesmas regras do dominó comum, como são 28 peças e cada participante deve possuir sete peças ao início do jogo, recomenda-se dividir os estudantes em grupos de até 4 pessoas. A atividade possui dois momentos, no primeiro os estudantes jogam o dominó das unidades de medida de comprimento (Anexo III) e, no segundo momento, jogam o dominó das unidades de medida de tempo (Anexo II). Após, a divisão dos grupos, os estudantes podem começar a jogar, para isto é importante que eles tenham habilidades de conversão de unidades de medida.

Inicialmente, um integrante do grupo faz a divisão das peças entre os membros, em seguida, o primeiro estudante que descartar uma bucha – peça do dominó que possui mesmos

valores em cada uma de suas metades – sobre a mesa inicia automaticamente o jogo; caso nenhum participante tenha uma bucha, os estudantes devem sortear para definir quem irá iniciar a partida. Após definido quem iniciará a partida, o primeiro deve descartar uma peça no centro do jogo para que o jogador seguinte descarte uma peça que corresponda ao valor da peça descartada anteriormente, o valor numérico desta peça deve ser diferente uma vez que ele deve estar em outra unidade de medida, porém uma unidade relacionada a mesma grandeza física, que neste caso é de comprimento e tempo. Assim, cada estudante deverá descartar uma peça em cada rodada, caso o participante não tenha peças correspondentes a serem descartadas, este deve passar a vez para o próximo jogador. Vencerá o jogo o primeiro estudante que, ao final da partida, conseguir descartar todas as peças de dominó que estiverem sobre o seu domínio.

Para a execução da atividade utilizamos as peças impressas em papel A4 coladas em Folha EVA, para que ficassem mais resistentes. Por fim, a atividade consiste em realizar o máximo de partidas possíveis dentro do tempo disponível da aula; o professor deve atuar como mediador no processo, sanando as dúvidas, dando sugestões e organizando o ambiente para que a atividade possa ser lúdica e educativa.

### ➤ **Mural de fotografias**

#### **Materiais Necessários:**

- Fotografias impressas
- Papel pardo
- Pincéis coloridos
- Papel crepom
- Papel A4
- Caneta
- Cola
- Fita adesiva

Esta atividade pode ser realizada nas três séries finais do Ensino Médio Regular e em todos os períodos do terceiro segmento da EJA. Na primeira série, o tema do mural é “Movimentos”, pois o assunto principal a ser trabalhado na disciplina de Física nesta série é a Mecânica, área da disciplina que se preocupa em estudar o movimento dos corpos em geral. Na segunda série,



o tema do mural é “Temperatura e calor”, uma vez que a Termologia e a Calorimetria são áreas da Física que são estudadas nessa série. Por fim, na terceira série, o tema do mural de fotografia é “Eletricidade”, pois este é o grande tema estudado nessa série na disciplina de Física.

Dessa forma, sem que eles tivessem tido qualquer aula sobre estes temas, o professor deve pedir a cada um dos estudantes das respectivas turmas que tirem fotografias — utilizando o celular ou câmera fotográfica digital — que traduzissem a sua visão acerca de alguns conceitos específicos. A foto deverá ser impressa e o autor dela deverá pensar em uma legenda que explicita o motivo pelo qual a foto foi escolhida para representar sua concepção sobre o tema.

Assim, os estudantes da primeira série do terceiro segmento da EJA, série correspondente ao 1º ano do Ensino Médio, devem levar à sala de aula três fotografias, uma que traduza suas concepções acerca do conceito de “Espaço”, uma que traduza suas concepções acerca do conceito de “Velocidade” e uma última que traduza suas concepções acerca do conceito de “Aceleração”. Os estudantes da segunda série do terceiro segmento da EJA, série correspondente ao 2º ano do Ensino Médio, devem levar à sala de aula duas fotografias, uma que traduza suas concepções acerca do conceito de “Temperatura” e outra que traduza suas concepções acerca do conceito de “Calor”. E, por último, os estudantes da terceira série do terceiro segmento da EJA, série equivalente ao terceiro 3º ano do Ensino Médio, devem levar à sala de aula uma fotografia que traduza suas concepções acerca do conceito de “Eletricidade”.

Em suas legendas os estudantes devem utilizar as palavras relacionadas ao conceito ao qual a fotografia está relacionada, isso é importante pois estimula os estudantes a expressarem suas concepções acerca dos temas específicos, sem abrir margem para legendas que fujam do assunto. Durante o processo de escrita das legendas o professor deve aproveitar o momento para conhecer as concepções prévias dos estudantes, questionando-os acerca das escolhas de suas palavras, dando dicas e orientando com relação aos aspectos gerais da tarefa.

Após, escrever as legendas em tiras de papel, os estudantes devem colar suas fotografias e legendas no mural; além disso, devem enfeitá-lo para que possa ser exposto ao público e consiga chamar a atenção dos outros estudantes da escola. A avaliação é feita tomando por base as legendas que os estudantes atribuem às fotos, por isso é importante fixar conceitos da Física que devem estar presentes na legenda. O professor deverá analisar cada uma das imagens e legendas, comentando as concepções de todos os estudantes, apresentando argumentações para corrigir erros conceituais de modo a não desvalorizar a concepção prévia dos estudantes envolvidos na tarefa.

## ➤ Brincando com Bolas de Gude

### **Materiais Necessários:**

- Canaleta de PVC
- Bolas de gude
- Cronômetro
- Trena
- Roteiro experimental

Velocidade é um conceito muito importante na disciplina de Física e, geralmente, é apresentado na primeira série do Ensino Médio ou terceiro segmento da EJA. A velocidade é descrita como sendo uma razão entre a variação do espaço percorrido e intervalo de tempo gasto no percurso. Embora essa ideia esteja imersa no cotidiano das pessoas, a grande maioria dos estudantes não consegue fazer cálculos, ou mesmo explicar o que é velocidade do ponto de vista da Física.

Por essa razão, pensamos em uma atividade lúdica experimental que pudesse trazer aos estudantes um exemplo prático de como é a dinâmica dessa grandeza física. Com apenas um trilho retilíneo (feito com canaleta de PVC), bolas de gude, cronômetro e trena, a atividade pode ser desenvolvida no pátio da escola ou mesmo na sala de aula. Os estudantes devem receber um roteiro experimental (Anexo IV) que os orienta durante toda a atividade, eles devem fazer lançamentos da bola de gude no trilho e marcar com o cronômetro o tempo que a bola de gude demorará para percorrer o trilho. O roteiro traz uma série de perguntas, que devem ser respondidas com base nas medidas e cálculos realizados.

Durante a tarefa, o professor deve organizar a turma para garantir que todos os estudantes participem da tarefa, realizem os cálculos e façam o gráfico pedido. Os estudantes devem atuar em duplas, pois um estudante deverá cronometrar o tempo enquanto outro deverá fazer o lançamento da bola de gude sobre o trilho, entretanto cada estudante deverá ter um roteiro experimental.

Em seguida, após os estudantes tiverem realizado as medições, o professor deve questionar os estudantes quanto a aspectos relacionados ao movimento descrito pela bola de gude, no que se refere à velocidade descrita, ao espaço percorrido, à uniformidade do movimento a outros aspectos que achar relevante.

## ➤ Adaptação de um júri-simulado

### **Materiais Necessários:**

- Materiais isolantes térmicos e elétricos
- Materiais condutores térmicos e elétricos

Esta atividade foi pensada para abordagem do conceito de Condutividade Térmica e Elétrica, que são assuntos comumente abordados no segundo e terceiro ano do Ensino Médio, equivalentes à segunda e terceira série do terceiro segmento da EJA.

O júri-simulado é uma atividade que permite aos estudantes argumentarem, expondo os seus conhecimentos acerca do tema proposto. Na atividade eles são estimulados a defenderem suas opiniões, a refutarem as opiniões contrárias ou, mesmo, a entrarem em consensos. É uma atividade que demonstra a sensibilidade do professor em ouvir os seus estudantes, a mediar o debate de maneira horizontal, valorizando os conhecimentos espontâneos ao mesmo tempo em que os conhecimentos científicos são construídos.

Nesse aspecto, o júri-simulado pode ser utilizado tanto como uma atividade introdutória de um conteúdo quanto avaliativa, seja formativa, somativa ou diagnóstica. Enquanto avaliação diagnóstica, a atividade permite ao professor conhecer os conhecimentos prévios de seus estudantes, caso esta seja realizada antes do desenvolvimento do tema, ou, mesmo, para avaliar a aprendizagem deles após o tratamento do tema.

A ideia principal do júri-simulado é colocar dois conceitos em posições antagônicas entre si, como em um júri real em que há pessoas ligadas à defesa e à acusação. Seguindo a mesma ideia de um julgamento, a atividade deve permitir aos estudantes defenderem seu grupo e acusarem o grupo oposto, que também terão chances de defesa. Nessa dinâmica de acusar e defender, os grupos trabalharão a argumentação e, por consequência, utilizarão a linguagem científica para construir seus argumentos.

Sendo assim, além de dinamizar a aula e favorecer outros aspectos educacionais relacionados à aprendizagem, o júri-simulado — quando aplicado às aulas de Ciências — permite que a linguagem científica possa ser utilizada nos discursos quando necessárias. Ao tentar defender seus argumentos, os estudantes terão, por alguns instantes, que utilizar os seus conhecimentos científicos para ter embasamento teórico e, conseqüentemente, recorrerão à linguagem utilizada pela Ciência, linguagem esta permeada por palavras e expressões de suma importância para o entendimento do tema proposto. Diante do exposto, não podemos negar que

o júri-simulado consegue trazer três aspectos à tona: a ludicidade, a argumentação e a linguagem científica.

Esta é uma boa atividade para introduzir o assunto condutividade elétrica e térmica dos materiais, ou seja, para que os estudantes possam distinguir, definir e exemplificar materiais isolantes e condutores. Para isto, o professor deve dividir a turma em dois grandes grupos por meio de um sorteio — o grupo dos materiais isolantes e o grupo dos materiais condutores — cada grupo terá que, em um processo conduzido pelo professor, defender seu tipo de material, apresentar cinco objetos que pertencem a sua categoria, apresentar motivos que justifiquem o uso do seu tipo de material, argumentar contra o tipo de material do outro grupo e apresentar um consenso sobre os dois tipos de materiais.

Os grupos devem apresentar os cinco materiais trazidos para sala de aula, justificando o motivo pelo qual eles são considerados materiais isolantes ou condutores. Além disso, devem cada um dos grupos deve conhecer tanto seu próprio material quanto o material do grupo oposto, pois precisarão ter argumentos para defender seu próprio grupo contra as argumentações do grupo oponente e, também, para “atacar” o grupo oposto com relação a informações relacionadas ao material deste grupo.

Trata-se de uma adaptação de um júri-simulado pois não serão atribuídos papéis a cada um dos estudantes — como advogado, promotor, juiz etc. — apenas simula-se uma situação de contraposição e todos os estudantes ali terão o papel de participar enquanto defensores do grupo de materiais ao qual pertencem. Toda a atividade deve ser conduzida pelo professor, que assumirá a postura de juiz ou mediador de conflitos. Ele deverá organizar a fala de cada membro dos grupos, abrindo espaço para as réplicas e trélicas de cada grupo e solicitando a participação de todos no debate. Ao final da atividade, os estudantes entregarão um texto abordando as seguintes questões:

- 1) O que são materiais condutores e isolantes?
- 2) Quais as vantagens e desvantagens do uso de cada um?
- 3) Cite exemplos desses dois tipos de materiais.

A avaliação da aprendizagem deve ser feita tomando por base os argumentos dos estudantes durante a tarefa, a participação de cada um individualmente e do grupo como um todo e, por fim, tomando-se por base o conteúdo dos textos entregues ao final da atividade dos estudantes.

## ➤ **Conhecendo os circuitos elétricos**

### **Materiais Necessários:**

- Caixa de sapato
- Papel camurça
- Barbante
- Suporte para balão de festas
- Pregadores de roupa
- Folha de EVA
- Cola quente
- Cola branca

Para a abordagem do assunto Circuitos Elétricos, preparamos uma atividade de construção de modelo. Montar circuitos em sala de aula é uma atividade superinteressante do ponto de vista do Ensino de Ciências, entretanto, requer alguns materiais como pilhas, baterias, fios e lâmpadas que — na maioria das vezes — exigem do professor ou da turma dinheiro e cuidado para lidar com os perigos da eletricidade. Por isso, o primeiro contato com este assunto pode ser feito por meio de uma atividade de modelagem e, em um momento posterior, recomenda-se realizar um estudo mais profundo utilizando materiais elétricos.

Neste sentido, esta atividade pode ser feita com materiais de baixo custo (caixa de sapato, papel, barbante, bola de isolar, suporte para balão e pregadores de roupa), em que os estudantes possam simular diferentes tipos de montagem de circuito — associando resistores e geradores — refletir sobre o percurso da corrente elétrica, bem como sobre a resistência equivalente e a tensão fornecida pela bateria.

O professor pode dividir a turma em grupos ou, mesmo, realizar a atividade individualmente. Cada grupo, ou indivíduo, deve receber uma caixa de sapato, cola quente, papel, tesoura, bolas de isopor, dois suportes para balão e duas setas feitas de EVA. Em seguida o professor explica que aquelas caixas serão nossas baterias, ou seja, nossas fontes de tensão, mas deixando claro que aquilo ali é apenas uma representação. Ao falar sobre a natureza das baterias o professor fará o seguinte questionamento:

- O que devemos acrescentar a esta caixa para que ela possa representar a figura de uma bateria?

Através deste questionamento vários comentários podem ser feitos pelo professor, respeitando a opinião de cada um dos alunos e tecendo uma linha de raciocínio que nos permita dizer que o acréscimo dos polos positivo e negativo é algo imprescindível para que possamos utilizar aquela caixa como representação de uma bateria. Quando este ponto estiver bem claro, o professor entregará aos grupos os materiais para que eles possam adicioná-los como representação dos polos da bateria. Neste momento serão necessários:

- Pistola e bastão de cola quente;
- Os símbolos “positivo” (+) e “negativo” (-) recortados em EVA;
- Suporte de balão para festas.

O professor deve deixar os materiais a disposição dos alunos para que eles mesmos façam o processo de caracterização da bateria. Este processo é importante pois constrói visivelmente a ideia de que é preciso uma diferenciação entre os polos. Quando os grupos acabarem este processo, o professor deve prosseguir a explicação sobre a bateria, trazendo a ideia de que as baterias aumentam a energia potencial das cargas elétricas que estão passando, esta explicação ficará simples quando comparada ao exemplo de duas caixas d'água desniveladas entre si e interligadas por uma mangueira. A mangueira é análoga ao fio, a água à corrente elétrica e a pressão com que a água desce é análoga à tensão a qual estas cargas estão submetidas. Sob esta ótica, a energia potencial elétrica pode ser comparada com a energia potencial gravitacional e assim o tema se torna mais fácil de ser visualizado pelos alunos, uma vez que o processo hidráulico é um processo macroscópico, enquanto que o processo elétrico é microscópico. Entendendo-se o que é energia potencial elétrica é possível partir para o ponto chave que é a diferença de potencial. Então, o professor deve explicar aos alunos que os polos que eles adicionaram à caixa, a qual representa uma bateria, são os responsáveis por estabelecer uma **diferença de potencial** entre os terminais de qualquer aparelho elétrico e que esta diferença de potencial é essencial para que eles funcionem, ou seja, para que haja passagem de **corrente elétrica**.

Este é então o processo de transição da atividade, pois partirá destes conceitos anteriores para a análise dos circuitos elétricos. Agora os alunos devem estar cientes de que cada item de um circuito tem a sua função, mas que itens são estes? E que funções são estas? Para trabalhar este ponto, ele entregará a cada um dos grupos uma folha (Anexo V) que apresenta alguns itens do circuito elétrico e suas respectivas representações.

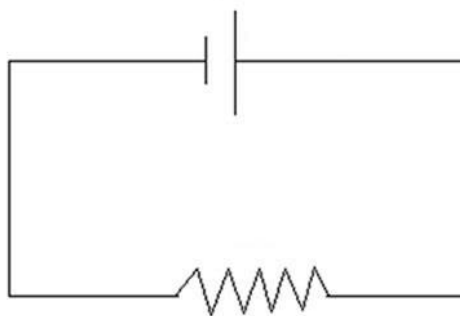
Agora é o momento para comentar cada um dos dispositivos elétricos apresentando, também, cada um dos seus símbolos correspondentes. E deve levantar o seguinte questionamento:

- Para o que servem este símbolos?

Com este questionamento procura-se debater as concepções dos alunos, assim como acrescentar comentários, mas o importante aqui é que os alunos compreendam que estes símbolos servem para representar o circuito que está ali no mundo real para o mundo impresso. O professor deve dizer que embora haja vários dispositivos elétricos, a atenção será focada nas baterias, nos fios, nos resistores e lâmpadas. As baterias, como dito anteriormente, serão representadas pela caixa de sapato caracterizada; os fios serão representados por barbantes e seus terminais poderão ser conectados por meio de pregadores de roupa; os resistores e lâmpadas serão bolas de isopor de diferentes cores.

O professor deverá, então, desenhar um circuito, como da figura abaixo, no quadro, conforme a simbologia apresentada e pedirá para que cada equipe represente este circuito com os materiais fornecidos.

*Figura 1: representação de um circuito elétrico simples.*



*Fonte: elaborada pelo autor.*

Quando todas as equipes estiverem terminado a montagem de suas representações de circuitos, eles receberão os seguintes questionamentos:

- O que fazemos para abrir o circuito? E para fechar?
- O que aconteceria na vida real caso fechássemos o circuito? E se abríssemos?

- Em que sentido girará a corrente elétrica: horário ou anti-horário?

Após este breve momento de questionamentos, o professor deve lembrar que Tensão, Corrente e Resistência estão relacionadas pela equação  $U = R.i$ . E, em seguida, o professor deve anunciar três perguntas que deverão ser respondidas por cada grupo ao professor, oralmente e por escrito (o grupo entregará um papel contendo a resposta dos três itens). Neste momento o professor poderá auxiliar os alunos. Estas perguntas são:

1) Sobre este circuito montado temos as seguintes informações:

- A resistência dos fios é desprezível;
- A resistência do resistor branco é de  $2 \Omega$
- A tensão fornecida pela fonte é de 12 V

Neste caso, qual é o valor da **corrente elétrica** que circulará neste circuito?

2) Agora, as informações são outras, sabemos o seguinte:

- A corrente elétrica que passa pelo resistor é de 2 A;
- A resistência do resistor branco é de  $120 \Omega$
- A resistência dos fios é desprezível;

Neste caso, qual é o valor da **tensão** fornecida pela bateria?

3) Sabe-se que:

- A resistência dos fios é desprezível;
- A corrente elétrica que passa pelo resistor é de 12 A
- A tensão fornecida pela fonte é de 120 V

Neste caso, qual é o valor da **resistência elétrica** do resistor branco?



Este é o momento final da aula. Após estes momentos os alunos serão capazes de reconhecer a importância e a função de alguns dispositivos elétricos, de saber as suas representações simbólicas e de utilizar a primeira Lei de Ohm para resolver problemas clássicos de Circuitos Elétricos.

### ➤ **Práticas corporais no ensino de MCU**

#### **Materiais Necessários:**

- Caixa de som
- Data Show
- Cronômetro
- Giz
- Trena
- Transferidor

A aula se dividirá em quatro partes:

#### 1) Espaço Linear vs. Espaço Angular.

Inicialmente, o professor deve levar todos os alunos para o pátio ou para quadra esportiva, ao chegar lá, ele pede para que todos os alunos deem as mãos para fazer um grande círculo. Neste ponto o professor introduz sua aula, mostrando que o foco do estudo agora será o movimento em círculo e que por isso um círculo foi formado naquela ocasião e entrega a cada estudante um roteiro da tarefa (Anexo VI). Após essa breve introdução, os alunos irão marcar o ponto onde estão, utilizando giz, com suas iniciais e a roda girará no ritmo de duas diferentes músicas, uma lenta e outra rápida, que o professor colocará; os alunos deverão parar no local em que estiverem quando a música pausar. Quando todos estiverem em suas novas posições, o professor lançará a pergunta “qual distância vocês percorreram do ponto anterior até este agora?” para cada ritmo de música escolhido, eles buscarão respostas para suas respostas. A ideia aqui é fazer com que os alunos percebam que percorreram uma trajetória circular, portanto se tentarem medir o arco da trajetória com a trena terão muitas dificuldades. Alguns alunos podem saber medir arcos e solucionarão o problema, caso nenhum aluno tenha achado a solução, o professor deve explicar como medir um arco de circunferência. Portanto, os alunos

tomarão conhecimento que o arco de uma circunferência pode ser calculado se conhecermos o raio da circunferência e o ângulo. Sendo assim, cada aluno deve calcular o espaço linear (arco) de seus deslocamentos (aproximadamente, claro) para a música lenta e a música rápida. Ao fim, o professor esclarece a diferença entre espaço linear e espaço angular e suas respectivas unidades de medida.

## 2) Velocidade e aceleração angular.

Agora que os alunos sabem o que é espaço angular, o professor relembra o conceito de velocidade média do MRU e diz que a velocidade angular é análoga, mas ao invés de um espaço linear  $\Delta S$  temos um espaço angular  $\Delta\phi$ . Com isso, e utilizando os dados anteriores, os alunos calcularão a velocidade angular e linear de suas órbitas para os dois ritmos distintos. Comparando seus valores.

Agora, para que os alunos entendam o conceito de aceleração angular, o professor colocará uma música em que o ritmo vai aumentando aos poucos, isso fará com que os alunos girem a roda com velocidades diferentes no tempo, os alunos notarão essa diferença de velocidade a qual o professor mostrará ser a aceleração angular.

## 3) Grandezas Lineares vs. Grandezas Angulares.

As grandezas lineares se relacionam com as angulares através por um fator que é o raio da circunferência. Sendo assim, nesta parte, os alunos devem reencontrar a velocidade linear de suas trajetórias, mas utilizando os valores do raio e da velocidade linear obtida anteriormente.

## 4) Frequência e Período.

Por fim, para entenderem a diferença entre período e frequência, os alunos farão um círculo que girará com velocidade (aproximadamente) constante, no ritmo da música, e tomarão nota de quanto tempo eles dão uma volta completa. Novamente, a atividade será feita, mas agora eles terão que tomar nota de quantas voltas eles dão em um segundo. Depois, eles devem comparar seus resultados e ver de que forma eles estão relacionados. Por último, o professor deixa claro qual das medidas feitas é um período, medido em segundos, e qual delas trata-se de frequência, medida em Hz ou em rad/s como no caso da frequência angular.

## ANEXO II

## JOGO DE DOMINÓ PARA UNIDADES DE MEDIDA DE TEMPO

2 h	2 h	7200 s	3 h	180 min	10800 s	2 h	45 min
3 h	0,75 h	45 min	45 min	7200 s	0,25 min	10800 s	15 s
0,75 h	0,25 min	15 s	0,25 min	7200 s	0,5 h	3 h	1800 s
0,75 h	1.800.000 ms	0,25 min	30 min	1.800.000 ms	30 min	7200 s	2,25 h
180 min	135 min	45 min	135 min	0,25 min	2,25 h	30 min	2h15min
8100 s	2,25 h	7,2 ks	720 s	10,8 ks	12 min	2700 s	0,2 h
15000 ms	0,2 h	30 min	0,72 ks	2,25 h	0,72 ks	720000 ms	720 s

Fonte: elaborada pelo autor.

## ANEXO III

## JOGO DE DOMINÓ PARA UNIDADES DE MEDIDA DE COMPRIMENTO

<b>0,8 hm</b>	<b>0,8 hm</b>	<b>50 dam</b>	<b>500 m</b>	<b>0,8 hm</b>	<b>0,8 hm</b>
<b>500 m</b>	<b>80 m</b>	<b>25 m</b>	<b>80 m</b>	<b>5 hm</b>	<b>25 m</b>
<b>0,025 km</b>	<b>1200 cm</b>	<b>12 m</b>	<b>12 m</b>	<b>1200 cm</b>	<b>12 m</b>
<b>0,025 km</b>	<b>12 m</b>	<b>15 m</b>	<b>15 m</b>	<b>1500 cm</b>	<b>15 m</b>
<b>50 dam</b>	<b>100 dam</b>	<b>25 m</b>	<b>25 m</b>	<b>10000 dm</b>	<b>100 dam</b>
<b>1 km</b>	<b>800 dm</b>	<b>800 dm</b>	<b>800 dm</b>	<b>8 m</b>	<b>800 dm</b>
<b>0,12 hm</b>	<b>15 m</b>	<b>800 cm</b>	<b>800 cm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>800 cm</b>
<b>0,12 hm</b>	<b>8 m</b>	<b>800 cm</b>	<b>800 cm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>800 cm</b>
<b>0,8 hm</b>	<b>1200 cm</b>	<b>1500 cm</b>	<b>1500 cm</b>	<b>10000 dm</b>	<b>10000 dm</b>
<b>500 m</b>	<b>80 m</b>	<b>1500 cm</b>	<b>1500 cm</b>	<b>10000 dm</b>	<b>10000 dm</b>
<b>0,025 km</b>	<b>12 m</b>	<b>15 m</b>	<b>15 m</b>	<b>8 m</b>	<b>8 m</b>
<b>0,025 km</b>	<b>15 m</b>	<b>1000 m</b>	<b>1000 m</b>	<b>8 m</b>	<b>8 m</b>
<b>50 dam</b>	<b>10000 dm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>0,25 hm</b>	<b>0,25 hm</b>
<b>1 km</b>	<b>8 m</b>	<b>8000 mm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>0,25 hm</b>	<b>0,25 hm</b>
<b>0,12 hm</b>	<b>0,08 hm</b>	<b>800 cm</b>	<b>800 cm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>8000 mm</b>
<b>0,12 hm</b>	<b>0,08 hm</b>	<b>800 cm</b>	<b>800 cm</b>	<b>8000 mm</b>	<b>8000 mm</b>

## ANEXO IV

## ROTEIRO – BRINCANDO COM BOLAS DE GUDE

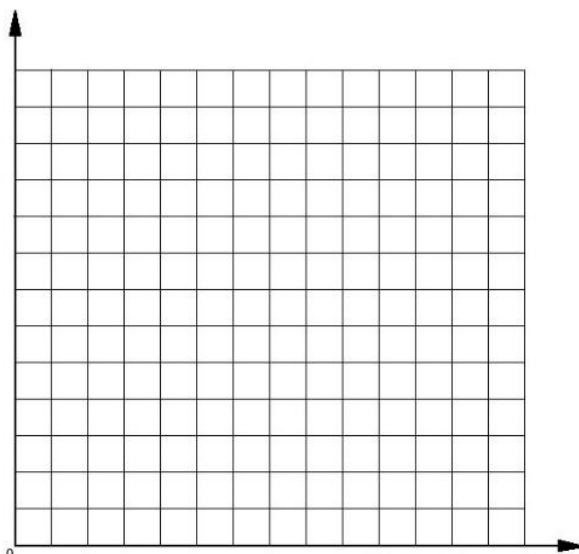
**DESAFIO 1:** Arremesse a bola de gude sobre o trilho cinco vezes e estime a velocidade média dela durante o percurso.

Arremessos	Tempo Gasto (s)	Velocidade Média (m/s)
1°		
2°		
3°		
4°		
5°		

























**DESAFIO 2:** Anote o instante em que a bola de gude ultrapassa as seguintes marcas:

Espaço (cm)	Tempo (s)
40 cm	
80 cm	
120 cm	
140 cm	
160 cm	
200 cm	

**DESAFIO 3:** Construa um gráfico relacionando as grandezas do desafio anterior:



## ANEXO V

Símbolos de alguns dispositivos eléctricos		
<b>Pilha</b>  	<b>Outros geradores</b> (caixa de alimentação)  	<b>Tomada da rede eléctrica</b>  
<b>Fio de ligação</b>  	<b>Lâmpada</b>  	<b>Resistência</b>  
<b>Motor</b>  	<b>Interruptor aberto</b>  	<b>Interruptor fechado</b>  
<b>Reóstato</b>  	<b>Voltímetro</b>  	<b>Amperímetro</b>  

Fonte: disponível em <http://cienciasfiscoquimica9ano.blogspot.com/2014/06/esquematizar-circuitos-eletricos.html>.

## ANEXO VI

### *Ficha de Dados*

O “Movimento Circular Uniforme”, como o nome já diz trabalha com trajetórias circulares. Cite três exemplos deste tipo de trajetória em nosso dia-a-dia:

---



---



---

Nós iremos fazer algumas atividades para entender um pouco mais sobre este tipo de movimento. Escute os comandos do professor e anote seus dados nas tabelas que se encontram logo abaixo:

<b>Raio da circunferência</b>	
-------------------------------	--

#### *Etapa 1: Espaço Linear vs Espaço Angular*

Medidas	Música Lenta	Música Rápida
<b>Espaço Linear</b>		
<b>Espaço Angular</b>		

<b>Tempo de percurso</b>	
--------------------------	--

#### *Etapa 2: Velocidade Linear vs Velocidade Angular*

Utilizando os dados anteriores, calcule a velocidade linear e angular de sua trajetória. Apresente seus cálculos.

<b>Velocidade Linear</b>	<b>Velocidade Angular</b>

**Etapa 3: Grandezas lineares vs Grandezas angulares**

Calcule a velocidade angular de sua trajetória, utilizando a velocidade linear encontrada na etapa anterior. Compare com o valor obtido anteriormente.

<b>Velocidade Angular</b>	
---------------------------	--

**Etapa 4: Frequência vs Período**

Preencha a tabela:

	<b>Música Lenta</b>	<b>Música Rápida</b>
<b>Frequência (rpm)</b>		
<b>Período (s)</b>		

A) Qual a diferença entre período e frequência?

---

B) Qual é a relação entre período e frequência?

---



---

**Questões abertas:**

**Questão 1**

Duas partículas percorrem uma circunferência de 40 cm de raio no mesmo sentido e com velocidades lineares constantes de valores  $v_1 = 3\text{m/s}$  e  $v_2 = 2\text{m/s}$ . Sabendo que no instante inicial  $t = 0\text{ s}$  as duas partículas estão ocupando pontos diametralmente opostos, determine, em segundos, o instante em que ocorre o primeiro encontro entre elas.



**Questão 2**

Um móvel descreve um movimento circular com velocidade tangencial de módulo constante. A trajetória tem 4,0 m de raio. A frequência do movimento é 120 rpm. Para o movimento descrito pelo móvel, determine, em unidades SI:

- a) o período;
- b) a velocidade angular;
- c) o módulo da velocidade linear;
- d) o módulo da aceleração centrípeta.