



**VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA**

***GAME CARD* EM UMA PERSPECTIVA DE ENSINO DE FÍSICA POR  
INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA  
SETEMBRO DE 2018**

VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA

*GAME CARD* EM UMA PERSPECTIVA DE ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO  
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Orientador:  
Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Co-orientador:  
Prof. Dr. Wagner Duarte José

Vitória da Conquista -BA  
Setembro – 2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO -PPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO Mestrado Nacional Profissional  
EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF  
Área de concentração: Ensino de Física



#### ATA DE BANCA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado

Aos 26 dias do mês de setembro de 2018, às 14h00, no Auditório do Módulo IV, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, instalou-se a Banca Examinadora para avaliação da dissertação intitulada **"Game Card em uma perspectiva de ensino de física por investigação na educação de jovens e adultos"**, de autoria de Vinícius Santana Pedreira, discente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. A banca examinadora foi presidida pelo(a) professor(a) Dr. Valmir Henrique de Araújo, orientador(a) do(a) mestrando(a) e contou com a participação dos professores Dra. Bárbara Cabral de Sousa Oliveira, Dr. Ferdinand Martins da Silva e Dr. Wagner Duarte José, na condição de examinadores. A sessão teve a duração de 2 h e 0 min. e a banca examinadora emitiu o seguinte parecer:

favorável à aprovação com restrição.  
Na qual o discente tem até 60 dias para  
ter as considerações da banca.

A dissertação recebeu o conceito final: Aprovada

*Valmir Henrique de Araújo*

Prof. Dr. Valmir Henrique Araújo (UESB)  
Presidente da Banca Examinadora/Orientador(a)

*Bárbara Cabral de Sousa Oliveira*

Profa. Dra. Bárbara Cabral de Sousa Oliveira (UFBA)  
Examinador(a) externo(a)

*Ferdinand Martins da Silva*

Prof. Dr. Ferdinand Martins da Silva (UESB)  
Examinador(a) interno(a)

*Wagner Duarte José*

Prof. Dr. Wagner Duarte José (UESB)  
Examinador(a) interno(a)/Coorientador(a)

*Vinícius Santana Pedreira*

Vinícius Santana Pedreira  
Discente

*Luizgarcy de Matos Castro*

Prof. Dr. Luizgarcy de Matos Castro  
Coordenador do PPGMNPEF



Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física - MNPEF  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB  
Estrada do Bem Querer Km, 04, Vitória da Conquista – BA  
CEP: 45031-300





UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL  
EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF  
Área de concentração: Ensino de Física



## **GAME CARD EM UMA PERSPECTIVA DE ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

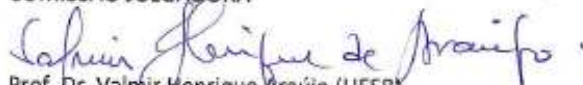
AUTOR(A): VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA

DATA DE APROVAÇÃO: 26 DE SETEMBRO DE 2018

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em convênio com a Sociedade Brasileira de Física – SBF, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Área de concentração: Ensino de Física.

### **COMISSÃO JULGADORA**

  
Prof. Dr. Valmir Henrique Araújo (UESB)  
Presidente da Banca Examinadora/Orientador(a)

  
Prof. Dra. Bárbara Cabral de Sousa Oliveira (UFBA)  
Examinador(a) externo(a)

  
Prof. Dr. Ferdinand Martins da Silva (UESB)  
Examinador(a) interno(a)

  
Prof. Dr. Wagner Duarte José (UESB)  
Examinador(a) interno(a)/Coorientador(a)

2018



Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física - MNPEF  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB  
Estrada do Bem Querer Km, 04, Vitória da Conquista – BA  
CEP: 45031-300



C399g

Pedreira, Vinícius Santana.

*Game Card* em uma perspectiva de ensino de física por investigação na Educação de Jovens e Adultos. / Vinicius Santana Pedreira, 2018.

99f. il.

Orientador (a): Dr. Valmir Henrique de Araújo.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, Vitória da Conquista, 2018.

Inclui referência F. 83.

1. Educação de Jovens e Adultos - EJA. 2. Jogo pedagógico – *Game Card*. 3. Ensino de física por investigação. I. Araújo, Valmir Henrique de. III. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física-MNPEF. IV. T.

CDD 374

Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

Bibliotecária UESB – Campus Vitória da Conquista -BA

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação

Ao Grande Arquiteto do Universo, pela minha existência neste orbe;

Ao meus pais Nivan e Mailsa, pela criação e formação;

À minha esposa Rosimayre e filho Vitor, pelo amor e carinho em todos os momentos;

Ao meu amigo e orientador Valmir Henrique, pelo companheirismo e parceria.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Colegiado do Mestrado de Ensino de Física, na pessoa do coordenador Luizdarcy Matos;

Ao professor e co-orientador Wagner José;

Aos colegas da primeira turma do polo 62, em especial à Ébano Rizério;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

À Sociedade Brasileira de Física, em especial à equipe do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física;

À CAPES pelo apoio financeiro por meio da bolsa concedida.

## RESUMO

### *GAME CARD* EM UMA PERSPECTIVA DE ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Vinícius Santana Pedreira

Orientador:

Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Co-orientador:

Prof. Dr. Wagner Duarte José

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Nesta dissertação apresentamos o *Física Estranha*, um *game card*, como mediador do processo de aprendizagem em uma proposta de ensino por investigação, na Educação de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa foi desenvolvida em turma do Tempo de Aprender II da rede pública de ensino da Bahia, cujo colégio situa-se na cidade de Vitória da Conquista. O objetivo foi o de verificar a potencialidade do *game card* na problematização inicial referente ao tema de Queda dos Corpos. A estratégia metodológica consistiu em escolher, planejar, desenvolver e aplicar: (1) um jogo pedagógico, do tipo *game card*, na problematização inicial; (2) identificar os conceitos prévios dos estudantes; (3) proposição de uma série de experimentos mentais e com uso de maquetes, acompanhado de roteiro para prática de ensino investigativo; (4) avaliação das contribuições da série de atividades para o aprendizado dos estudantes. Concluiu-se que uso do *game card* foi e é potencialmente eficiente no processo ensino-aprendizagem, pois atendeu satisfatoriamente às exigências de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para ser inserido na problematização inicial, conforme nosso referencial, atingindo o objetivo geral dessa pesquisa. Além disso, o *game card* apresentou uma amplitude maior que a esperada, haja vista que os estudantes lembravam do jogo nas etapas seguintes, fazendo analogias entre o jogo, situações do dia a dia e conceitos de Física mais elaborados. Pode vir a contribuir no desenvolvimento da área de Ensino de Física. Os referenciais teóricos regentes são Anna Maria Pessoa de Carvalho e Paulo Freire.

**Palavras-chave:** EJA, Ensino de Física por Investigação, Jogo Pedagógico.

Vitória da Conquista - BA  
Setembro - 2018



## ABSTRACT

### GAME CARD IN A PERSPECTIVE OF PHYSICAL EDUCATION BY RESEARCH IN EDUCATION OF YOUTH AND ADULTS

Vinícius Santana Pedreira

Advisor:

Valmir Henrique de Araújo  
Wagner Duarte José

Master's Dissertation presented to the Postgraduate Program of the State University of Southwest of Bahia in the National Master's Course in Physics Teaching, pole 62, as part of the requirements necessary to obtain the Master's degree in Physics Teaching. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

In this dissertation we present Strange Physics, a game card, as mediator of the learning process in a proposal of teaching by investigation, in the Education of Young and Adults. The research was developed in a group of Time of Learn II of Bahia's public school system, whose college is located in the city of Vitória da Conquista. The objective was to verify the potentiality of the game card in the initial problematization related to the Fall of Bodies theme. The methodological strategy consisted in choosing, planning, developing and applying: (1) a pedagogical game, of the game card type, in the initial problematization; (2) identify students' previous concepts; (3) proposition of a series of mental experiments and using models, accompanied by a script for the practice of investigative teaching; (4) evaluation of the contributions of the series of activities for student learning. It was concluded that use of the game card was and is potentially efficient in the teaching-learning process, as it satisfactorily met the requirements of a Sequence of Investigative Teaching to be inserted in the initial problematization, according to our referential, reaching the general objective of this research. In addition, the game card showed a greater amplitude than expected, since students remembered the game in the following stages, making analogies between the game, everyday situations and more elaborate physics concepts. May contribute to the development of the area of Physics Teaching. The governing theoretical references are Anna Maria Pessoa de Carvalho and Paulo Freire.

**Key words:** Education of Young and Adults, Teaching Physics by Research, Pedagogical Game.

Vitória da Conquista - BA  
September - 2018

# Sumário

<b>Capítulo 1: Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 O Trabalho.....	1
1.2 Contexto.....	1
1.3 Hipótese.....	4
1.4 Problema.....	4
1.5 Objetivo Geral.....	4
1.6 Objetivos Específicos.....	4
1.7 Justificativa.....	5
1.8 Apresentação dos Capítulos.....	5
<b>Capítulo 2: Panorâmico Estado do Conhecimento</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 3: Referencial Teórico e Referencial Metodológico</b> .....	<b>19</b>
3.1. Considerações Iniciais.....	19
3.2. As concepções de Paulo Freire na prática do Orientando e Orientador.....	19
3.3. Referencial Metodológico.....	24
3.3.1. Sequências de Ensino Investigativas – A Problematização Inicial e o <i>Game Card</i> .....	24
3.3.2. Sequências de Ensino Investigativas – A Organização do Conhecimento e os Experimentos Mentais e com Maquete.....	33
3.3.3. Sequências de Ensino Investigativas – A Aplicação do Conhecimento e as Peças Culturais.....	34
<b>Capítulo 4: Estratégias Metodológicas</b> .....	<b>37</b>
4.1. Planejamento.....	37
4.2. Do Jogo Pedagógico – <i>Game card</i> — na Problematização Inicial.....	40
4.3. Experimentos Mentais e com Maquete na Organização do Conhecimento.....	42
4.4. Aplicação do Conhecimento e Verificação da Aprendizagem.....	45
4.5. Coleta de dados para a dissertação.....	45
<b>Capítulo 5: Resultados e Discussões</b> .....	<b>47</b>
5.1. Acervo Cultural:.....	47
5.2. Questionário de Sondagem.....	48
5.3. <i>Game Card</i> .....	50
5.4. Experimentos Mentais.....	53
5.5. Experimentos com Maquete.....	55
5.6. Questionário de Verificação da Aprendizagem.....	56
5.7. Produtos Culturais – Aplicação do Conhecimento.....	58
<b>Capítulo 6: Considerações Finais</b> .....	<b>61</b>
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>62</b>
<b>Apêndice A - Produto Educacional</b> .....	<b>67</b>
<b>Apêndice B - Material Produzido e Fotos</b> .....	<b>84</b>

# Capítulo 1: Introdução

## 1.1 O Trabalho

Esta pesquisa trata de uma experiência de aprendizagem da temática Queda dos Corpos mediado por um jogo pedagógico — o *game card* — em uma proposta de ensino por investigação na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Ela foi parte das atividades do Mestrado MNPEF da UESB, polo 62, desenvolvida em uma turma do Tempo de Aprender II do Colégio Estadual Kléber Pacheco de Oliveira, na cidade Vitória da Conquista-Bahia, durante o 1º Semestre de 2017.

O *game card* foi inserido na etapa Problematização Inicial (PI) de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

A inspiração para confecção dos cartões foi o jogo de cartas da série “Black Stories”, de Harder e Schumacher. As histórias contidas em cada cartão que criamos, sejam reais ou lendas, envolvem situações estranhas, muitas vezes fatais. Nesse contexto, o *game card* foi batizado de Física Estranha e provocou grande curiosidade e expectativa dos estudantes.

## 1.2 Contexto

A Educação de Jovens e Adultos — EJA — está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a LDB 9394/96, como uma modalidade de educação que visa atender a pessoas que não tiveram acesso à educação na idade apropriada. Seu público-alvo, conforme Bahia (2009), é formado por trabalhadores dos mais variados setores da economia, donas de casa, idosos e jovens com idade acima dos 15 anos (ensino fundamental) e acima dos 18 anos (ensino médio), que desejam concluir a formação educacional básica, seja para melhorar suas condições no mercado de trabalho, para ingressar no ensino superior ou até mesmo para cumprir uma função da educação que é a de inserir as pessoas no contexto da revitalização do conhecimento. Na EJA a maioria das pessoas está fora do ensino formal há um bom tempo e, talvez por isso, apresente insegurança em sua postura de estudante na sala de aula, bem como dificuldades na aprendizagem.

Neste contexto, o Ensino de Física na EJA se apresenta como um desafio, haja vista que o ensino tradicional desse componente curricular, baseado em formulações matemáticas e resolução de problemas, pode não produzir efeito significativo na aprendizagem, determinando alto índice de reprovação e/ou grande evasão nas turmas.

Quando se analisa a evolução do Ensino de Física no Brasil, mesmo que de forma superficial, percebe-se que o foco em aulas expositivas, com manipulação de equações matemáticas e resolução de questões contribuiu para uma aversão dos estudantes às temáticas da Física, com resultados insatisfatórios à educação (MOREIRA,1983).

A minha relação com a EJA se iniciou mais efetivamente quando ingressei no magistério público da Bahia em 2001, mediante concurso, tendo sido lotado no Colégio Estadual Kléber Pacheco de Oliveira, especializado na Educação de Jovens e Adultos desde sua fundação (1982). Sou licenciado em Ciências com habilitação em Física pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia — UESB — desde 2001. Quando comecei a lecionar, o referido colégio apresentava o curso de Aceleração e o exame supletivo. Durante os anos seguintes, a unidade escolar (UE) passou a oferecer um outro curso dentro desta modalidade, o Tempo Formativo, baseado na educação freireana, com eixos formativos e temas geradores, além dos exames de certificação da Comissão Permanente de Avaliação (CPA). Mais recentemente, foi implantado mais um projeto, o Tempo de Aprender, presente apenas em unidades escolares que possuem a CPA e tem entre seus objetivos permitir ao candidato que apresente dificuldade em ser aprovado nos exames supletivos frequentar a sala de aula por um semestre e ter acesso às noções da(s) disciplina(s) de forma concomitante à realização dos exames.

A minha vivência na EJA nesta UE me possibilitou desenvolver no período, várias estratégias didáticas para melhorar as mediações nas temáticas da Física com o público característico da EJA, embora eu tenha demorado alguns anos para compreender que tal modalidade requer um trabalho diferenciado em comparação com o ensino regular. Quando passei a pesquisar minha própria conduta e o perfil do público da EJA, me veio a necessidade de propor estratégias de ensino diferentes, sendo algumas delas submetidas, aprovadas e apresentadas em eventos como as Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Encontro dos Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) e Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF). Inclusive, o trabalho que pode ser considerado o ‘embrião’ desta pesquisa foi o “Oficina de Idealização de Modelos Fenômenos Físicos em Turma de Educação de Jovens e Adultos na Bahia”, laureado com *menção honrosa* na 69ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizado em Belo Horizonte, no período de 16 a 23 de julho de 2017.

Além disso, o orientador desta pesquisa — Professor Doutor Valmir Henrique de Araújo — emergiu para carreira acadêmica após passar por esta modalidade. Passar por esta modalidade e permanecer nela, segundo as palavras do próprio orientador:

“Passei por esta modalidade quando fiz concomitantemente a Escola Técnica Federal de Pernambuco e o Mobral. Nesse tempo em Recife, de 1975 a 1980, conheci uma realidade ausente de minha cidade, Paulo Afonso, as favelas próximas à Avenida Norte.

Encarei as favelas com um olhar para além daquelas casas cambaleantes em cima dos rios-mangues-esgotos, após a leitura de Paulo Freire. E a leitura de Paulo Freire me fez perceber que a EJA é um programa de atendimento às pessoas desacopladas da educação formal por diversas razões, não mais as pessoas necessariamente de periferia nem favelas. Os tempos mudaram e as denominações também.

E quanto à permanência nesta modalidade é porque eu percebo que até os doutores têm dificuldades em atender ao desafio de Paulo Freire: a leitura de mundo. Todas as obras de Paulo Freire têm a marca de dois de seus livros, “Educação como Prática de Liberdade” e “A importância do ato de ler”. Toda a sua pedagogia propõe uma aprendizagem engajada. Toda a sua pedagogia prima por uma leitura de mundo para a libertação. E a dificuldade que eu percebo à efetivação destes postulados é que até nossos doutores, nas mais diversas áreas do conhecimento, até em Filosofia, estão impregnados de uma ideologia contra os oprimidos. Tenho constatado que eles não percebem estarem encharcados de ideologias contra o povo carente, alguns até com esquecimento da própria história.

Esta dissertação é um trabalho científico que se alinha, desde o início, com a própria vida dos pesquisadores, a partir de suas condições sociais”.

Este alinhamento e o apoio da direção e coordenação da Unidade de Ensino deixaram-me à vontade em escolher o Colégio Estadual Kléber Pacheco de Oliveira e o Tempo de Aprender II para aplicar este projeto de pesquisa durante o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física e, por conseguinte, para o desenvolvimento da dissertação.

Enquanto cursávamos a disciplina Processos e Sequências de Ensino e Aprendizagem em Física no Ensino Médio, durante o MNPEF, tivemos a oportunidade de estudar as principais tendências e pesquisas na área de Ensino de Física. Tal fato permitiu pensar em uma sequência de ensino de Física para EJA, que seria aplicada em uma turma do Tempo de Aprender II — programa da Secretaria de Educação da Bahia para EJA no ensino médio.

Com isso, fizemos um planejamento de atividades potenciais para trabalhar a temática Queda dos Corpos, com base no perfil da turma, estrutura do colégio e da própria temática a ser abordada, além da criação do jogo pedagógico, classificado como um game card, e da confecção das maquetes didáticas que modelam a queda dos corpos, com intuito de fazerem parte na estratégia de ensino.

Por fim, desenvolvemos uma estratégia metodológica de ensino-aprendizagem, fundamentada no Ensino de Física por Investigação e na aplicação de um jogo pedagógico para problematização inicial sobre Queda dos Corpos, além de permitir a identificação do conhecimento prévio da turma sobre a temática escolhida.

### ***1.3 Hipótese***

Os jogos pedagógicos, tal como o *game card*, podem ser bons mediadores em processos de ensino-aprendizagem. Os jogos pedagógicos, tal como o *game card*, são bons mediadores em processos de ensino-aprendizagem.

### ***1.4 Problema***

Quais as potencialidades do *game card* para o ensino-aprendizagem da temática Queda de Corpos, em uma proposta de ensino por investigação desenvolvida junto aos estudantes da EJA?

### ***1.5 Objetivo Geral***

Verificar a potencialidade do *game card* na problematização inicial referente à temática Queda dos Corpos em uma proposta de Ensino Investigativa na EJA.

### ***1.6 Objetivos Específicos***

- Conhecer parte do acervo cultural da turma pesquisada;
- Introduzir o *game card* como mediador na problematização inicial na perspectiva do ensino por investigação;
- Organizar um conjunto de atividades experimentais roteirizadas fundamentados no ensino por investigação;
- Avaliar a potencialidade da série de atividades no processo de ensino-aprendizagem tendo como problematização inicial o *game card*;
- Confeccionar caderno de regras do *game card*, estabelecendo-o como produto educacional.

## ***1.7 Justificativa***

Enquanto discente do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, participei de discussões a respeito de como o Ensino de Física é realizado no Brasil ao longo das últimas três décadas. Foram observadas falhas, pontos positivos e perspectivas de implementação de estratégias didáticas mais eficientes e mais próximas da realidade dos estudantes, com objetivo de se ter uma aprendizagem que transforme o sujeito, que lhe dê autonomia.

Além disso, orientando e orientadores levaram em conta no planejamento da pesquisa o fato deste professor-pesquisador atuar nessa modalidade há 18 anos. Nesta experiência diária da prática pedagógica, pôde verificar situações-limite do Ensino de Física, tais como:

- (i) a escassez de material didático específico, tendo apenas um título de livro didático para o Ensino Médio da EJA;
- (ii) estudantes com dificuldades na aprendizagem, principalmente pelo fato de muitos terem abandonado a escola para atender necessidades apresentadas pela vida, como trabalho, filhos, doença entre outros;
- (iii) carga horária de Física insatisfatória, haja vista que no programa do Governo da Bahia denominado Tempo de Aprender II, os conteúdos de Física deverão ser ministrados em apenas 1 semestre letivo, com 5 aulas por semana;
- (iv) motivação dos estudantes diferenciada, pois muitos desejam apenas a conclusão do ensino médio, sem perspectivas de adentrar no Ensino Superior;
- (v) estrutura física das escolas da rede pública com muitas limitações, como salas de aula pequenas, falta de recursos didáticos como projetores, computadores, laboratórios entre outros.

O projeto foi implementado com a hipótese de que o *game card*, enquanto estratégia de ensino-aprendizagem, teria grande potencial de lograr êxito na sua função educativa e poder contribuir na melhoria do Ensino de Física não só para EJA, mas para o ensino regular, tanto fundamental quanto médio. A relevância científico-pedagógica desta dissertação perpassa pela contribuição do jogo **Física Estranha** como um mediador de conhecimento no ensino da física, que sugere estratégias metodológicas pessoais e grupais, sem que se tenha um caminho traçado *a priori*, haja vista que tal jogo pode ser implementado em outras metodologias.

## ***1.8 Apresentação dos Capítulos***

Nesta dissertação, além deste capítulo, encontram-se os capítulos: Um Panorâmico Estado do Conhecimento no qual foi realizado um levantamento das dissertações postadas no

sítio do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF); o Referencial Teórico, onde serão tratadas as concepções de Paulo Freire e do grupo de estudos de Anna Maria Pessoa de Carvalho; a Metodologia, com a descrição das etapas da pesquisa; Resultados e Discussões, com a análise do que foi produzido; Considerações finais, com as perspectivas e contribuições deste trabalho para o desenvolvimento de ensino de Física e Referências, além do Apêndice com o Produto Educacional.



## Capítulo 2: Panorâmico Estado do Conhecimento

Em 2006 a professora Karen Espíndola desenvolveu um trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Física, realizando um levantamento sobre publicações relativas ao Ensino de Física. Nos quadros relativos às pesquisas publicadas apresentado pela professora, não há trabalho voltado ao Ensino de Física na EJA. Dada esta lacuna, a autora desenvolveu estratégias para o Ensino de Física na EJA, partindo de projetos que promoviam a autonomia do estudante.

A proposta deste texto de apoio é justamente a de mostrar aos educadores uma prática pedagógica com jovens e adultos, os projetos didáticos, onde o ensino de Física é tratado de uma forma diferenciada. As experiências de vida dos alunos e seus saberes do mundo do trabalho, são privilegiados para que eles consigam entender os conceitos físicos e compreendam as aplicações tecnológicas existentes no mundo de hoje. A proposta é mostrar uma prática diferenciada para trabalhar com um público também diferenciado, alunos estes que almejam adquirir um conhecimento mais prático e próximo às suas realidades de vida (ESPÍNDOLA, 2006, p. 07).

Tal afirmação nos remete a ideia de que o perfil do público da EJA necessita de estratégias de ensino diferentes daquelas normalmente utilizadas no ensino regular, fato que posso também testemunhar, enquanto professor da EJA há quase 20 anos, vivenciando diariamente as vicissitudes da modalidade e sentimento também compartilhado pelo orientador, haja vista de ter insistido em realizar a pesquisa com o público da EJA já que ele se considera contingente desta categoria. Entretanto, no início da minha carreira profissional tinha muita dificuldade de perceber essa demanda, o que ocasionou uma mudança tardia de minha prática pedagógica.

Após concluir a licenciatura, ingressei na rede pública de ensino e somente 10 anos depois é que efetivamente passei a ser professor-pesquisador. Meu primeiro trabalho sobre Ensino de Física na EJA foi aprovado na 63ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Por conta disso, decidi fazer levantamento sobre a *quantidade* de resumos publicados em reuniões anuais da SBPC de 2011 (63ª – Goiânia) até 2017 (69ª Belo Horizonte), apenas para ter uma ideia se o panorama encontrado por Espíndola (2006) havia modificado. No quadro 01, estão os resultados desse levantamento nos sítios das Reuniões Anuais da SBPC:

QUADRO 01 – RESUMOS APRESENTADOS NA REUNIÃO ANUAL DA SBPC

<b>Reunião Anual</b>	<b>Nº de Resumos em Ensino de Física</b>	<b>Nº de Resumos com palavra-chave “EJA”</b>	<b>Nº de Resumos de Ensino de Física na EJA</b>
<b>63ª – Goiânia (UFG)</b>	53	16	01
<b>64ª – São Luís (UFMA)</b>	76	16	02
<b>65ª – Recife (UFPE)</b>	72	11	01
<b>66ª – Rio Branco (UFAC)</b>	19	07	00
<b>67ª – São Carlos (UFScar)</b>	35	06	00
<b>68ª – Porto Seguro (UFSB)</b>	01	03	00
<b>69ª – B. Horizonte (UFMG)</b>	05	02	01

FONTE: O Autor (2018)

Em sete edições da Reunião Anual da SBPC, só foram encontrados 05 resumos de trabalhos voltados ao Ensino de Física na EJA. Embora seja um exemplo pontual, acreditamos que as Reuniões da SBPC, por serem multidisciplinares, servem de parâmetro para deduzir que a situação do Ensino de Física na EJA é bem similar à verificada por Espíndola (2006). Percebemos que o interesse em realizar pesquisas para o ensino-aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos é reduzido, sobretudo na área de Física.

Acreditamos que isto pode ser fator responsável, entre outros, por levar os professores de Física a tratarem a EJA do mesmo modo que o ensino regular, sendo talvez uma das causas dos índices relativamente altos de reprovação e evasão na modalidade. Além disso, acreditamos na importância dessa modalidade, principalmente no contexto brasileiro, pois as necessidades levam as pessoas a não concluírem seus estudos na educação básica no tempo normal estabelecido pela LDB 9.394/96. Krummenauer et al (2010) registrou em artigo o tratamento limitante comumente dado pelos professores aos estudantes da EJA, pois trabalhar com este público da mesma forma que no ensino regular é, ao nosso ver, tratá-los com desigualdade de oportunidades:

O trabalho foi desenvolvido a partir de uma inquietação quanto aos resultados obtidos com estudantes de uma escola privada de um município do Rio Grande do Sul. Um levantamento prévio entre alguns professores da região mostrou que a maioria não diferenciava o tratamento em sala de aula praticado com estudantes em idade regular de escolarização e os alunos da EJA (KRUMMENAUER, COSTA E SILVEIRA, 2010, p. 69).

Isso corrobora com a nossa ideia que trabalhar a Física da forma tradicional, com mera manipulação de equações matemáticas e sem contextualização, praticamente impede a ocorrência de bons resultados do ensino de Física na EJA, haja vista que a modalidade apresenta especificidades que devem ser levadas em consideração.

Entendemos que o desenvolvimento do ensino de Física a partir da vivência do educando é fundamental para o sucesso do seu processo ensino-aprendizagem, bem como o fato de dar sentido às aulas, haja vista que a aplicação prática do conhecimento é o maior interesse do público da EJA.

Considerando que nosso curso faz parte do MNPEF, nosso Panorâmico Estado do Conhecimento teve como foco principal as dissertações defendidas e publicadas no sítio do MNPEF, com algumas citações de artigos e resumos encontrados em vários eventos que possuem correspondência com estas dissertações e com a minha. Encontramos um total de 338 — período de 2014 até 2018. Considerando as palavras-chaves usadas na busca, montamos o quadro 02 a seguir:

QUADRO 02 - TOTAL DE DISSERTAÇÕES ENCONTRADAS NO SÍTIO MNPEF/SBF: 338 (até 04/06/2018).

<b>Palavras-Chaves</b>	<b>Dissertações</b>	<b>Disponíveis PDF</b>	<b>Não disponíveis</b>
<i>EJA</i>	12	09	03
<i>Ensino Investigativo</i>	09	04	05
<i>Jogos</i>	06	04	02

FONTE: O Autor (2018)

No que diz respeito às dissertações disponíveis referentes à EJA, verificamos que os problemas enfrentados no Ensino de Física nesta modalidade são praticamente os mesmos, além da necessidade de estratégias diferenciadas que levem em conta o perfil deste público para melhor eficiência no processo.

Em geral as disciplinas das áreas de exatas são de difícil compreensão por parte desses estudantes, devido a diversos fatores. Podemos citar por exemplo a relação dos fenômenos que ocorrem no cotidiano com a Física. Dentre os estímulos pouco abordados estão a exposição de conceitos e ideias participando de uma forma concreta na construção do conhecimento. Em outras palavras, uma perspectiva tradicional de ensino, estudar é sinônimo de memorização, modelo clássico do sistema educacional brasileiro (GONÇALVES, 2016, p. 01).

Gonçalves (2016) relata o desafio de se trabalhar com um público que ficou muito tempo fora da escola regular, além do fato da faixa etária ser bastante heterogênea e que o material didático foi importante para nivelar o processo de ensino, aspectos também observados na dissertação de Carneiro (2016):

(...) o perfil característico dos alunos que tem faixa etária entre 18 e 65 anos, em que a diversidade social, cultural e econômica é fator crucial e deve ser levada em consideração no processo ensino-aprendizagem. Além disso, muitas dessas pessoas estão anos fora da escola, conseqüentemente retornam com notórias dificuldades de aprendizado. A principal delas, no que tange ao nosso componente curricular, física, é o fraco desempenho em matemática e como o tempo para trabalhar os conteúdos da disciplina é bastante reduzido, pois são somente três meses de aula, aproximadamente, torna-se mais complicado ainda se o tratamento matemático direcionado ao aluno da EJA for o mesmo daquele dado ao aluno do ensino regular (CARNEIRO, 2016, p. 13).

Nogueira (2015), Carneiro (2016) e Neto (2015) falam sobre as limitações do ensino de Física na EJA que corroboram com outras dissertações e com nosso trabalho.

Os livros didáticos feitos para estudantes de ensino médio são predominantemente técnicos, voltados para concursos de vestibulares e enfatizam em demasia o cálculo matemático em suas aplicações, desprezando, em geral, os aspectos fenomenológicos. Além disso, a contextualização dos conteúdos é apresentada de forma muito tímida (NOGUEIRA, 2015, p. 12).

Esses fatores limitantes também foram verificados em outra pesquisa realizada pelo nosso grupo de estudo, a respeito das limitações do Ensino de Física na EJA:

Concluimos que falta um material didático adequado nas escolas, sendo encontrado apenas uma obra voltada para a EJA no ensino médio, obra essa com integração das outras ciências naturais. Percebemos, também, após entrevistas, a necessidade de um ensino menos tradicional com novas ferramentas didáticas e um currículo que considere a realidade concreta dos estudantes vinculada aos conhecimentos físicos necessários para conclusão do ensino médio, além de permitir o desenvolvimento crítico desses estudantes (PEDREIRA *et al*, 2016, p. 17).

Estes aspectos podem nos levar a concluir que são os principais motivos para tanta reprovação e evasão verificadas nesta modalidade. Verifica-se a falta de interesse do poder público e das grandes editoras em relação às demandas desses estudantes, bem como uma formação deficitária dos professores, voltada ao conteúdo pelo conteúdo sem a vivência de práticas educativas diversificadas e a falta de flexibilidade em relação às modalidades existentes.

No entanto, observam-se possibilidades de contorno desses problemas e de outras situações limites nas leituras dos trabalhos selecionados, a exemplo de Lima (2015, p.22), e como ficarão expostas as nossas estratégias de contorno ao longo dessa dissertação.

Entender as peculiaridades deste público, bem como o desenvolvimento de atividades que objetivem atender suas necessidades, é uma tarefa inescapável do professor. A interatividade, o diálogo, com o desenvolvimento de analogias e exemplificações são ferramentas para viabilizar o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, saber sobre o acervo cultural, social e profissional dos estudantes desta modalidade é fundamental para um planejamento com maiores chances de êxito, como elencado na dissertação de Vaz:

(...) em sala de aula, é comum o professor lecionar a profissionais variados, como: marceneiros, pedreiros, vendedores, empregadas domésticas e outros tantos cujo objetivo principal seja evoluir de emprego, além da atualização curricular. Por isso, a implementação de metodologias capazes de envolver e desenvolver esses indivíduos é desafiante, dado seu cansaço e imersão no contexto em que vivem acúmulo exaustivo de papéis sociais (VAZ, 2015, p. 21).

Entendemos que trabalhar o conteúdo pelo conteúdo é algo estéril. A contextualização pode facilitar o entendimento do estudante da importância desse ou daquele conteúdo para sua vida, permitindo um processo de aprendizagem melhor, útil e eficiente.

Verificamos também, o potencial dos estudantes da EJA para o aprendizado, pois embora apresentem dificuldades diversas para seu aprendizado, como vimos anteriormente, possuem experiência de vida e vontade de aprender:

Os alunos da EJA se mostraram comprometidos com o trabalho e principalmente empolgados em aplicar a ciência conseguindo explicar com mais argumentos fenômenos diários. Conforme a teoria de aprendizagem de Ausubel, essa aplicação ao cotidiano é um bom indicativo que as atividades propostas produziram significado para esses alunos (NETO, 2015, p. 71).

No geral, a leitura das dissertações cuja palavra-chave foi EJA, notamos Freire como inspiração para as pesquisas, talvez por sua contribuição histórica à modalidade e/ou à riqueza de seu trabalho, embora outros referenciais tenham sido observados. O perfil do público é bem similar, independentemente da região do país, assim como as situações-limites ao Ensino de Física na modalidade e a necessidade de estabelecimento de condições de contorno dessas situações através de estratégias didáticas diferentes do ensino tradicional, elencados nos trabalhos de Silva (2015), Santos (2016), Grossi (2016), Milette (2015) e Magalhães (2015).

No tocante às dissertações disponíveis no sítio MNPEF referentes ao Ensino Investigativo, nenhuma foi voltada para a EJA, de sorte que esta dissertação é pioneira nesta abordagem dentro do universo do MNPEF. Os trabalhos de Rubira (2015), Assenso (2017) e Torma (2015) relatam sobre a participação ativa e colaborativa dos estudantes em atividades investigativas, fato também observado em nossa pesquisa com estudantes da EJA.

Além disso, algo importante na EJA é favorecer a condição de autonomia dos estudantes, tanto do seu próprio aprendizado como na transposição dos conhecimentos construídos para aplicação na sua vida. Acreditamos que SEIs são potencialmente facilitadoras desse processo, como verificamos na citação seguinte:

(...) o ensino de ciências por investigação mostra-se interessante para a construção do conhecimento, uma vez que as atividades investigativas se relacionam às estratégias utilizadas pelo professor no cotidiano escolar para diversificar a prática, envolvendo atividades que possibilitem o desenvolvimento da autonomia e a tomada de decisões (MORAIS, 2018, p. 15).

Quando aplicadas, as sequências didáticas de ensino por investigação apresentam resultados satisfatórios e muito melhores do que verificamos com as aulas expositivas tradicionais, como concluiu Boss *et al* em seu artigo, apresentado no Simpósio Nacional de Ensino de Física (XVIII SNEF), envolvendo Termodinâmica:

De acordo com a avaliação dos alunos os objetivos do curso foram alcançados. Trabalharam-se vários conceitos em uma abordagem dinâmica, foi possível promover um ambiente agradável e uma discussão aberta com os alunos em sala de aula, sem a imposição de conceitos. Isso retrata algumas das características que se pretendia dar às aulas (BOSS et al, 2009, p. 10).

No ensino investigativo, os experimentos mentais também apresentam resultados interessantes, motivo pelo qual introduzimos na segunda etapa da nossa SEI — organização do conhecimento — alguns experimentos mentais. Fizemos leitura de alguns artigos que abordam este tema e entendemos que as citações são pertinentes antes de retomarmos as dissertações do MNPEF.

Desde a Grécia Antiga, os experimentos mentais ou experimentos pensados eram utilizados para explicar fenômenos não reproduzidos diretamente através de protótipos ou maquetes. Eles consistem em imaginar a situação proposta e deduzir, através da lógica, os possíveis resultados de tais experimentos. Kiouranis et al (2010) relata que, em 1897, Ernst Mach fez uso do termo *gedankenexperiment* para designar a sequência imaginativa que os

estudantes deveriam seguir e que se assemelha ao experimento físico que é possível de ser feito em um laboratório.

Analisando o artigo de Coelho e Nunes (2003) entendemos que os usos de atividades experimentais no ensino em escolas possuem mais de 100 anos e foi fortemente influenciado pelo método utilizado nas universidades da época e tinha como objetivo potencializar a aprendizagem de conteúdos que possuíam pouca aplicação cotidiana.

Atualmente tem-se outras demandas, não só no contexto educativo, mas também no contexto social, no mercado de trabalho e na vivência diária, exigindo novas estratégias para abordagem das ciências naturais, como verificado no artigo de Rizério *et al* (2016, p. 18):

A compreensão de teorias Físicas não é simples e por isso devem passar por um processamento da informação e posterior incorporação de conhecimentos novos com os prévios, tendo um compromisso afetivo para que seja possível relacionar as experiências do momento com acontecimentos ou objetos.

Embora em sala de aula as atividades experimentais ainda não são uma constante, devido as condições de espaço físico, carga horária, capacitação dos professores entre outros fatores, esse recurso é apontado por Galiazzi *et al* (2001) potencialmente eficaz no ensino de ciências.

Em seu artigo, Galiazzi *et al* (2001) relata a pesquisa realizada por Hodson (1998), apontando que as atividades experimentais podem favorecer: o desenvolvimento de habilidades de manipulação de instrumentos ou ferramentas; estimular a cuidadosa análise e registro de informações; possibilitar pensamentos de senso comum ou científicos; esclarecer a teoria promovendo o seu entendimento; além de motivar e conservar o interesse na matéria.

O modo mais tradicional de atividades experimentais são aquelas nas quais os estudantes reproduzem uma sequência de passos para apenas observar um fenômeno, sem considerar as variáveis que eventualmente poderiam afetar a observação que se deseja discutir.

As atividades experimentais devem ser realizadas em grupos, pois os estudantes podem revelar suas competências e habilidades a partir do grupo menor e, posteriormente, extrapolar para a discussão na turma, sendo que o professor deve apenas mediar o processo de toda experimentação, sem interferir no processo de construção do saber pelos estudantes.

Retomando a leitura das dissertações do MNPEF, analisam-se os trabalhos que possuíam a palavra-chave jogos. Não verificamos, também, trabalhos que envolviam jogos aplicados ao Ensino de Física na EJA, de modo que esta pesquisa é inovadora também neste aspecto e no limite que demos a este Estado do Conhecimento.

Verificamos em várias dissertações que se faz necessária a adoção e/ou criação de materiais, estratégias, *softwares* entre outros, de modo a tornar as aulas mais interessantes, contextualizadas e produtivas. Nesta condição, o uso de jogos pedagógicos no Ensino de Física se mostram promissores. No entanto, os jogos pedagógicos não garantem construção de conhecimento por si só, devendo constar de uma estratégia metodológica de ensino-aprendizagem, do acompanhamento do professor e de se ter o cuidado de não colocar como objetivo do jogo especificamente a assimilação do conteúdo ou do conhecimento, para que se apresentem como recursos didáticos eficientes, como verificamos nas leituras das dissertações de Riboldi (2015), Sá (2017), Galvão (2017), Ávila (2016) e Almeida (2016).

Embora jogos pedagógicos não sejam, a priori, garantia de aprendizagem, se mostram como bons mediadores no processo de ensino, sendo pragmáticos em vários processos, conforme observamos em Favaretto (2017, p. 07):

Nas atividades lúdicas observa-se a praticidade para chegar ao conhecimento concreto. Isso se otimiza quando o papel do professor é introduzido no processo, na forma de facilitador da troca de experiências. No caso das atividades lúdicas, o professor é o mediador do conhecimento, enquanto também é o “árbitro” que gerencia as regras do jogo.

Outro ponto é que nosso *game card* possui elementos que remetem à jogos do estilo *role playing game* (RPG), ainda que de forma superficial, como a existência de um mestre — papel desempenhado pelo professor - e de jogadores (estudantes), além do fato de ser colaborativo. Tais características são consideradas positivas em trabalhos educacionais que envolvam RPG, como relatado por Sá (2017, p. 08) em sua dissertação: “A cooperação existente no jogo provém de sua própria estrutura básica, onde os participantes, em sala de aula, não assumem seus papéis padrões de professor e aluno, mas sim de participantes de uma estrutura lúdica com um objetivo em comum”.

Verifica-se que nossa ideia de introduzir o *game card* na etapa da Problematização Inicial (PI) de uma SEI, como maneira de identificar conhecimento prévio dos estudantes da EJA, está em consonância com as ideias de Favaretto a respeito da utilização de jogos no Ensino de Física:

A introdução dos jogos no ambiente escolar é uma das estratégias que podem influenciar no aprendizado global do aluno. Tornar um aluno motivado a receber novas informações e confrontá-las com as existentes segundo seu conhecimento prévio é um dos principais desafios do professor, que pode ser atingido com o uso dos jogos didáticos (FAVARETTO, 2017, p. 08)



Conclui-se, portanto, as análises realizadas nas dissertações do MNPEF que apresentavam certa ressonância com esta pesquisa. Verificamos que as condições de trabalho às quais os professores desta modalidade estão submetidos são similares, do mesmo modo que o perfil dos estudantes. Também percebemos o desejo e a necessidade, relatados em várias dissertações, de se estabelecerem estratégias diferenciadas para o ensino de Física EJA e de sua importância no contexto sócio-econômico-cultural brasileiro.

No entanto, outros aspectos serão abordados ainda neste capítulo, haja vista que temos Paulo Freire como nossa inspiração, com suas ideias de mediação e de educação problematizadora e libertadora, mas trabalhamos efetivamente com a metodologia de Ensino Investigativo, embora estruturada nos momentos pedagógicos Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Por conta disso, podem ocorrer confusões indesejadas, haja vista que Paulo Freire e Anna Maria Pessoa de Carvalho utilizam a expressão *problema* (e *problematização inicial*), mas que possui significado diferente em cada uma das abordagens. No entanto, outros pontos entram em convergência, como a concepção de sujeito e o papel da contextualização.

Embora esta pesquisa não trabalhe com a perspectiva da Abordagem Temática Freireana (ATF), entendemos que ela possui elementos da essência da educação freireana e acreditamos ser relevante estabelecer as sintonias e limites quando se trabalha Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) com *algumas ideias* da ATF.

Os recortes seguintes são de artigo de Solino e Gehlen (2014), que trazem condições, conceitos e situações entre a ENCI e a ATF, de modo a permitir situar nossa pesquisa.

Para analisar com mais detalhe a proposta do ENCI e da Abordagem Temática Freireana foram eleitos alguns elementos estruturantes que norteiam suas atividades didático-pedagógicas, tais como: a concepção de sujeito e objeto de conhecimento, o papel do problema, a conceituação científica e o papel da contextualização. Esses elementos foram selecionados por serem comuns entre ambas as perspectivas e por possibilitarem um entendimento mais aprofundado dos principais pressupostos teórico-metodológicos que as fundamentam (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 144).

Esta primeira citação do trabalho de Solino e Gehlen (2014) mostra que as autoras encontraram elementos de sintonia entre as duas abordagens, bem como algumas peculiaridades, que passaremos a analisar.

Ao nosso ver, um ponto fundamental a ser destacado é o estabelecimento das diferenças do termo *problema* para ATF e o ENCI. A questão do *problema* numa abordagem Freireana, está evidenciado no trecho seguinte:

O problema ao se constituir enquanto um Tema Gerador cumpre a função de gênese do conhecimento, uma vez que todo o processo pedagógico é estruturado com base nele. Deste modo, ao mesmo tempo em que o problema é o objeto de conhecimento, é também o objeto de estudo a ser compreendido no decorrer do processo de ensino aprendizagem (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 147).

Para as pesquisadoras, o tema gerador surge de um problema vivenciado pelos estudantes, que passa a ser o objeto de estudo. O processo de aprendizagem decorre do diálogo estabelecido pelos estudantes e professor em volta do problema e do tema gerador decidido por todos. Não foi o caso desta nossa pesquisa, pois a temática escolhida — Queda dos Corpos — não se enquadra como tema gerador freireano.

O *problema* no contexto do ENCI é entendido por Solino e Gehlen (2014) como mediador do processo de ensino-aprendizagem, permitindo análise não só do conhecimento construído em relação ao conteúdo, mas também as atitudes dos estudantes, conforme destacado no fragmento a seguir:

(...) é necessário entender que o problema nas atividades investigativas tem a função de mediar as relações entre professor e aluno, uma vez que os questionamentos em torno do problema pelo professor encontram-se vinculados tanto à ação investigativa dos estudantes, quanto à elaboração das explicações sobre o fenômeno em estudo. Isso indica que os problemas nessa perspectiva de ensino são importantes para o trabalho em sala de aula, uma vez que o seu foco é mediar o processo de construção de conhecimento do sujeito. Ao relatarem como solucionaram o problema, os alunos tomam consciência das suas ações. Tais ações de caráter investigativo possibilitam que os mesmos pensem cientificamente o mundo, construindo uma nova visão de mundo. (...) É importante destacar que no ENCI também há evidências de que os alunos precisam sentir necessidade de resolver os problemas, porém não há indicativos de que estes manifestem contradições sociais dos estudantes, ou seja, que representem situações-limite a serem superadas (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 149).

Durante a pesquisa e, por conseguinte nesta dissertação, a ideia de problematização inicial segue o perfil evidenciado no ENCI, enquanto que da ATF foi incorporado a ideia de acervo cultural do estudante (saber a realidade em que vive), além de entendermos o *game card* como objeto cognoscível mediador do processo de aprendizagem.

Outro conceito a ser analisado é o da concepção de sujeito. Na visão Freireana:

A concepção de sujeito se baseia na ideia dos “homens em relação constante com o mundo e com os outros” (Freire, 1987, p. 62). Para Freire (1987) essa visão monista entre sujeito e objeto de conhecimento está relacionada à construção de conhecimentos e à produção cultural. Mas, durante o processo didático-pedagógico essa relação é alterada, uma vez que o indivíduo se separa do objeto para dele se reaproximar com um olhar mais crítico, buscando readmirá-lo para melhor conhecê-lo (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 144).

Entendemos que nesta perspectiva o educando constrói seu conhecimento e produz elementos culturais mediados pela relação com o mundo em que vive, utilizando esse conhecimento para observar o mundo de forma mais crítica. No olhar do ENCI, segundo Solino e Gehlen (2014), tem-se:

No Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), o sujeito também é compreendido como não neutro. Isso parece claro quando Carvalho (2011) afirma que os alunos chegam em sala de aula com concepções espontâneas, recomendando que o ensino investigativo deva proporcionar um espaço para que os mesmos discutam seus saberes em grupo, passando a serem tratados e testados como hipóteses. Tal fato confirma a importância das relações sociais entre os alunos, o que também caracteriza o sujeito como social (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 145).

Observamos aqui pontos de convergência com a abordagem freireana, entendendo que o sujeito não possui neutralidade e que suas concepções prévias têm de ser levadas em conta pelo professor e que a interação social é importante no processo de construção do conhecimento.

No tocante ao papel da contextualização, as abordagens apresentam peculiaridades, conforme o trecho:

(...) pode-se afirmar que a Abordagem Temática Freireana e o ENCI apesar de compreenderem a importância de relacionar as atividades com o contexto dos estudantes, há indicativos de que ambas apresentam particularidades quanto ao enfoque dado à contextualização. A contextualização presente na Abordagem Temática Freireana está relacionada a um problema existencial vivenciado pelos alunos, o qual depende da reflexão da realidade em que estão inseridos, para que a partir do conhecimento científico, retornem a ela com um olhar mais crítico. A contextualização social na perspectiva do ENCI está relacionada aos problemas científicos, como aqueles que envolvem um objeto físico ou fenômeno da natureza (SOLINO e GEHLEN, 2014, p. 155).

Embora a contextualização para abordagem freireana envolva problemas da realidade concreta do estudante e para o ENCI os problemas são de cunho científico, verifica-se que um não exclui o outro, necessariamente. No entanto, nesta pesquisa, a contextualização foi mais voltada para problemas científicos. Mesmo assim, encontramos elementos de transposição didática ao longo da SEI.

Discutidos esses pontos, acreditamos que a continuidade da leitura desta dissertação não encontrará pontos de dúvida sobre a abordagem utilizada e os pontos de convergência e limites com a abordagem freireana.

Trazendo à lembrança, por fim, que esta pesquisa foi realizada em uma turma da EJA em colégio da Bahia, cujo programa da Secretaria de Educação para a modalidade está, também, fundamentado em Paulo Freire, conforme trecho destacado do referido programa:

(...) a EJA orienta-se pelos ideários da Educação Popular: formação técnica, política e social. Para Freire (2001, p. 15), o Conceito de Educação de Adultos vai se movendo na direção da Educação Popular, na medida em que a realidade vai fazendo exigências à sensibilidade e à competência científica dos educadores e educadoras (BAHIA, 2009, p. 11).

Diante desse panorama encontrado no universo das dissertações do MNPEF, entendemos que nossa pesquisa está alinhada com o trabalho de vários outros pesquisadores formados neste programa e que trouxemos a inovação do **Física Estranha**, nosso *game card*, como objeto cognoscível mediador nas práticas pedagógicas em uma base de Ensino Investigativo, estruturada em momentos pedagógicos, e tendo Paulo Freire como nossa inspiração para a prática na Educação de Jovens e Adultos.

## Capítulo 3: Referencial Teórico e Referencial Metodológico

### 3.1. Considerações Iniciais

As referências teóricas aqui expostas se constituem de Paulo Freire, Anna Maria Pessoa de Carvalho e Johan Hiuzinga. Paulo Freire vem ratificar a vivência do orientando e orientador em sala de aula, consubstanciada com a leitura itinerante do educador pernambucano, bem como ao co-orientador, professor da área de Ensino de Física, sendo um estudioso da obra de Paulo Freire. É possível que o *Física Estranha* faça a mediação para que os estudantes tragam a temática a partir de seu acervo cultural.

As concepções que servem de farol são as seguintes: formação do ser crítico; acervo cultural; conhecimento primeiro; educador-educando e educando-educador.

Anna Maria Pessoa de Carvalho é a autora usada nesta pesquisa como diretriz metodológica, com os passos da sua Sequência de Ensino Investigativo. Já Hiuzinga permeia as discussões acerca de jogos enquanto mediação para o conhecimento.

### 3.2. As concepções de Paulo Freire na prática do Orientando e Orientador

Nossa vivência enquanto educadores nos aproxima das constatações de Paulo Freire sobre o ensino tradicional, das suas ideias para uma educação libertadora — à qual defende as premissas: “ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão” (Freire, 2017, p. 71) e “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (Freire, 2017, p. 95) — e responsável por formar indivíduos críticos e autônomos, conforme comentaremos ao longo deste capítulo, entre outras análises. Como exemplo, destacamos a afirmação de um operário ao participar de um curso em que Paulo Freire estava presente, citada em *Pedagogia do Oprimido* – Freire (2017):

No meio da discussão, disse este homem: “Talvez seja eu, entre os senhores, o único de origem operária. Não posso dizer que haja entendido todas as palavras que foram ditas aqui, mas uma coisa posso afirmar: cheguei a esse curso *ingênuo* e, ao descobrir-me ingênuo, comecei a tornar-me *crítico*” (FREIRE, 2017, p.31-32).

Esta transformação do indivíduo possibilitada pela a Educação, nos toca profundamente, principalmente devido à nossa prática em sala de aula, entendendo e respeitando o estudante.

Percebemos o quanto aprendemos também com eles, principalmente com os da EJA, foco desta dissertação.

Paulo Freire nos dá uma fundamentação sobre como o estudante deve ser visto pelo professor e de como as estratégias didáticas devem levar em consideração a sua historicidade, seu conhecimento prévio e sua experiência de vida, a fim de permitir a formação de um indivíduo integral, crítico e agente transformador do meio, que utiliza o conhecimento acadêmico como mediador nas situações apresentadas e não apenas o conhecimento pelo conhecimento, como verificado em *Pedagogia da Autonomia* - Freire (2016, p.16) “É nesse sentido que reinsisto em que formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas”.

As práticas pedagógicas tradicionais, realizadas até o presente em nossas escolas, não humanizam e não possibilitam amorosidade nas relações, sendo focadas na transmissão dos conteúdos pelo professor e na memorização destes pelos estudantes, criticadas por Freire (2016, p. 24) quando diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou construção”. Acreditamos que o professor deve apresentar pensamento flexível frente às demandas dos estudantes de modo a torná-los engajados nas atividades e conscientes do que podem realizar:

Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho — a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 2016, p. 47).

Além disso, o ensino tradicional tira o professor da equação, como se ele fosse um mero observador que não interfere no processo. Não concordamos com esta ideia e acreditamos que o processo de ensino aprendizagem é uma via de mão dupla, como também observamos em Freire (2016):

Não há docência sem discência, as duas coisas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. (...) Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa, e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar (FREIRE, 2016, p. 25).

E mais, quando o estudante percebe que o professor também estuda e que o conhecimento é construído pela interação entre todos, o processo de aprendizagem passa a ser efetivamente possível:

Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível partindo da pressuposição dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo (FREIRE, 2016, p. 28).

Freire (2016) vai mais adiante e critica veementemente o que chamou de “ensino bancário”, afirmando que esta prática, tão intrínseca ao ensino tradicional, mata a criatividade tanto do educando quanto do educador, causando efeitos negativos e condicionantes dos envolvidos na prática educacional, como observado mais detalhadamente em Freire (2017):

Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. (...) Em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção ‘bancária’ da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los (FREIRE, 2017, p. 79-81).

Este “bancarismo” falado por Freire (2016), tão presente no contexto da educação brasileira, não está relacionada à verdadeira Educação, com viés libertador. Tudo é muito “engessado”, cada conteúdo dentro de sua caixinha (disciplina) e sem relação com o dia a dia do estudante, que apenas memoriza, tenta replicar nos exames e caso não consiga é taxado como reprovado. No caso específico da EJA isto se agrava e pode ser um dos motivos da grande evasão escolar experimentada na modalidade. Freire (2017, p. 85) diz: “Na educação de adultos, por exemplo, não interessa a esta visão ‘bancária’ propor aos educandos o desvelamento do mundo, mas, pelo contrário, perguntar-lhes se ‘Ada deu o dedo ao urubu’, para depois dizer-lhes, enfaticamente, que não, que ‘Ada deu o dedo à arara’”.

Esta situação acaba por levar o estudante à condição de mero expectador e um repetidor do que lhe é ministrado. Freire (2017, p. 83) afirma que “Quanto mais se lhes imponha passividade, tanto mais ingenuamente, em lugar de transformar, tendem a adaptar-se ao mundo, à realidade parcializada nos depósitos recebidos”.

E é exatamente contra esta concepção “bancária” da educação, que trabalhamos em sala de aula com nossos estudantes, ainda que o sistema imponha situações que alimentem o “bancarismo”, como por exemplo a exigência de provas escritas, apenas repetidoras dos conteúdos, e aferição de notas, cuja frieza dos números não são capazes de revelar a riqueza

contida nas relações estabelecidas no processo entre estudantes e professor e o quanto todos estes formam tocados e transformados enquanto pessoas, como destacado na obra de Freire:

É que, se os homens são estes seres da busca e se sua vocação ontológica é humanizar-se, podem, cedo ou tarde, perceber a contradição em que a “educação bancária” pretende mantê-los e engajar-se na luta por sua libertação. Um educador humanista, revolucionário, não há de esperar esta possibilidade. Sua ação, identificando-se, desde logo, com a dos educandos, deve orientar-se no sentido da humanização de ambos. Do pensar autêntico e não no sentido da doação, da entrega do saber (FREIRE, 2017, p. 86).

Observa-se que quando a educação é “libertadora”, segundo Freire (2017), educador e educando são transformados juntos e ao mesmo tempo através do diálogo, de modo que “É através deste que se opera a superação de que resulta um termo novo: não mais educador do educando, não mais educando do educador, mas educador-educando com educando-educador” (Freire, 2017, p. 95).

Outro ponto, muito importante ao nosso ver, é o respeito e consideração pelo que o estudante traz de conhecimento, seja do conteúdo que está sendo proposto ou seja pela sua vivência (que no caso da EJA é mais significativo por conta do perfil do público), conforme diz Freire (2016, p. 30): “Daí a necessidade que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente”. Continuando a leitura um pouco mais, verificamos que Freire (2016, p. 31) escreve:

A curiosidade ingênua (...) é a que caracteriza o senso comum. O saber de pura experiência feito. Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando. Implica o compromisso da educadora com a consciência crítica do educando, cuja “promoção” da ingenuidade não se faz automaticamente.

Esta abordagem na obra de Paulo Freire nos revela a importância de detectar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem, inclusive àqueles relativos ao senso comum. O professor deve estar atento a estes conhecimentos, que servem não só de ponto de partida para as discussões dos conteúdos, mas também revelam como o estudante percebe estes conteúdos em seu dia a dia e qual relevância lhes é dada. Freire (2016, p. 32) traz a indagação “Por que não estabelecer uma ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”. Já faz alguns anos que compreendemos a necessidade de trabalhar desta forma em nossas turmas da EJA, obtendo resultados muito bons.



No caso da EJA, os estudantes já possuem uma certa experiência de vida e despertar a sua curiosidade para o “como isso funciona?” ou “para que serve isso?” ou “por que isso acontece?”, pode ser determinante para o sucesso das práticas educativas. Freire (2016, p. 33-34) diz:

Como manifestação presente à experiência vital, a curiosidade humana vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída. Precisamente porque a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, umas das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. Curiosidade com que podemos nos defender de “irracionalismos” decorrentes *do* ou produzidos por certo excesso de “racionalidade” de nosso tempo altamente tecnologizado.

Este é outro aspecto inserido na nossa prática em sala de aula, que entendemos ter sido um facilitador para o desenvolvimento desta pesquisa e a aplicação da metodologia de Ensino Investigativo com uso de jogo pedagógico para o Ensino de Física em turma da EJA, embora tal metodologia não seja uma prática freireana.

Quando idealizamos e construímos as maquetes para as experimentações do ensino por investigação, bem como o *game card*, procuramos não nos apropriar deles nem tampouco limitar a um mínimo de possibilidades que poderiam apresentar nas práticas, apenas aplicamos os parâmetros científicos estabelecidos. Freire (2017) nos alerta sobre a apropriação dos materiais e dos processos didáticos por parte do professor num contexto de prática “bancária”:

Esta prática, que a tudo dicotomiza, distingue, na ação do educador, dois momentos. O primeiro, em que ele, na sua biblioteca ou no seu laboratório, exerce um ato cognoscente frente ao objeto cognoscível, enquanto se prepara para suas aulas. O segundo, em que, frente aos educandos, narra ou disserta a respeito do objeto sobre o qual exerceu o seu ato cognoscente. (...) A prática problematizadora, pelo contrário, não distingue estes momentos no quefazer do educador-educando. O objeto cognoscível, de que o educador bancário se apropria, deixa de ser, para ele, uma propriedade sua, para ser a incidência da reflexão sua e dos educandos (FREIRE, 2017, p. 96-97).

Nossa prática foi pautada pelo diálogo com os estudantes. Para tanto, nos despimos da vaidade, da ideia de superioridade acadêmica e do falso pedestal de professor sabe-tudo. Este aspecto nos aproxima do estudante e o deixa à vontade para participar ativamente de todo o processo ou não participar se for de sua vontade consciente. Isto demonstra o que foi descrito por Freire (2017, p. 111):

Não há (...) diálogo se não há humildade. A *pronúncia* do mundo, com que os homens recriam permanentemente, não pode ser um ato arrogante. O diálogo, como encontro dos homens para a tarefa comum de saber agir, se rompe, se seus polos (ou um deles)

perdem a humildade. Como posso dialogar, se alieno a ignorância, isto é, se a vejo sempre no outro, nunca em mim?

Paulo Freire não propôs uma estratégia ou uma técnica de ensino, mas uma ideia de mediação para a construção do conhecimento, que pode dentro de certos limites, ser utilizada em diferentes técnicas de ensino-aprendizagem. As ideias freireanas citadas e comentadas neste tópico resumem nosso sentimento de Educação, embora este autor possua uma riqueza muito maior do que expomos.

### **3.3. Referencial Metodológico**

#### **3.3.1. Sequências de Ensino Investigativas – A Problematização Inicial e o *Game Card***

Embora a metodologia do grupo de Anna Maria de Carvalho não seja freireana, entendemos que a Sequência de Ensino Investigativo com uso do *game card*, além da relação dialógica estabelecida entre professor e estudantes, estabeleceu-se mediador do processo, mediação que está presente na obra Freire (2017, p. 105): “O mundo, agora, já não é algo sobre que se fala com falsas palavras, mas o mediatizador dos sujeitos da educação, a incidência da ação transformadora dos homens, de que resulte a sua humanização”.

A transformação dos indivíduos e a humanização do processo foram os pilares deste trabalho e poderão ser observados nos capítulos seguintes. Daí nosso entendimento da contribuição da obra de Paulo Freire nesta pesquisa.

Ao se fazer uma breve leitura sobre as mudanças sofridas na educação, principalmente a partir da metade do século XX, observa-se que a crítica a prática de que o professor seria o detentor e transmissor do conhecimento e os educandos apenas o receptáculo não é apenas de Paulo Freire. Nosso referencial metodológico, Anna Maria Pessoa de Carvalho, além de outros autores que não foram citados nesta dissertação, também faz tal crítica:

A escola, com a finalidade de levar os alunos da geração atual a conhecer o que já foi historicamente produzido pelas gerações anteriores, também foi atingida por tais mudanças sociais. Durante muitos anos esses conhecimentos, pensados como produtos finais, foram transmitidos de maneira direta pela exposição do professor. Transmitem-se os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam os nomes científicos (CARVALHO, 2013, p. 01).

Em um corte específico para o Ensino de Física, observa-se que a prática pedagógica dos professores segue comumente a seguinte rotina: (i) professor explicita uma lei natural; (ii) mostra a equação matemática que a representa; (iii) exemplifica com problemas operacionais;

(iv) usa como *feedback* os resultados obtidos pelos estudantes em um exame (lista, teste e prova final) sem uma reflexão sobre esses resultados e (v) atribui uma nota de acordo à quantidade de conteúdo foi replicado ‘corretamente’ pelo estudante.

Esta sequência procedimental adotada pela maioria dos professores de Física revela a eficiência duvidosa no entendimento das temáticas pelos estudantes e, conseqüentemente, levando a notas baixas, além da sensação por parte dos estudantes que a disciplina é muito difícil e a não adquirirem gosto pela Física, como destacado:

(...) na escola de segundo grau, muitos alunos, provavelmente a maioria, preferem, em termos de ciências, a Biologia e a Química em relação à Física. (...) a Física é considerada uma matéria difícil, a qual muitos alunos evitariam se pudessem. Ao que parece, eles aprendem muito cedo a não gostar de Física (MOREIRA, 1983, p. 11).

O professor de Física, no Brasil, encontra grandes desafios na sua tarefa de conduzir seus estudantes aos conceitos da Física e permitir que desenvolvam autonomia e capacidade de aplicar o conhecimento nas situações diárias. A partir da década de 1970, quando a revolução digital transformou radicalmente a forma como a sociedade se comunica, exigiu-se habilidades e competências diferentes daquelas que a escola vinha trabalhando. Entramos na “Era da informação” e boa parte das pessoas tem acesso instantaneamente a qualquer conteúdo e a quaisquer outras pessoas no mundo. Isso impacta a forma como e por que os conteúdos dos diversos componentes curriculares devem ser trabalhados e, em especial, os da Física, como observado em Melo:

(...) o tradicionalismo academicista presente nas aulas de Ciências deve ser passível de reflexão e intervenção. A cada dia que passa, fica mais evidente que a informação, que o conteúdo formal das disciplinas escolares está ao alcance de todos. O professor precisa fazer bem mais do que ser apenas um transmissor de conteúdo, deve ser um norteador, estimulador, incentivador, um elemento importante no processo de transformação significativa do aluno, necessita estar atento à multiplicidade que existe em sala de aula, isto é, que cada aluno tem seu tempo e sua maneira de aprender (MELO, 2015, p. 34-35).

O resultado é um Ensino de Física deficitário e pouco eficiente, provocando ojeriza à disciplina por parte dos estudantes, além de uma educação meramente mecanizada, onde o estudante apenas memoriza as equações e os algoritmos para resolver probleminhas, seguindo apenas um roteiro, sem qualquer contextualização ou proximidade com a realizada vivenciada pelo próprio estudante e também pelo professor, como observado em Pietrocola:

(...) constatar um grave problema na forma como a educação científica vem sendo praticada. Nas áreas em que a matematização desenvolveu-se de forma acentuada, como na Física e na Química, acredita-se que as fórmulas precedem as ideias. Em situações mais extremas, as fórmulas acabam por concentrar os esforços dos educadores, que de forma inconsciente relegam as ideias ao segundo plano. Essa prática extirpa da ciência seu material mais precioso, pois sem as ideias o conhecimento científico é matéria morta (PIETROCOLA, 2009, p. 127).

A necessidade de se ter um Ensino de Física eficaz e transformador do educando fez com que idealizássemos uma sequência de ensino de Física interessante voltada à EJA, quando pensamos em confeccionar um jogo pedagógico para aplicação na turma do Tempo de Aprender II, como instrumento mediador do processo ensino-aprendizagem.

Na confecção do jogo, trabalhamos com o que Schuytema (2008) chamou de átomos de um game, no qual encontramos:

- 1 - objetivo claro;
- 2 – vitórias aninhadas à pequenas conquistas;
- 3 – o jogador é o agente das mudanças;
- 4 – contexto ou mundo do jogo compreensível;
- 5 – uso das habilidades do jogador para sua progressão;
- 6 – não ter um jogo 100% previsível;
- 7 – existir a possibilidade de perda e
- 8 – as falhas devem ter um custo ou punição.

A sequência didática planejada apresentou atividades fundamentadas no Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), de modo a desenvolver no estudante a autonomia do seu próprio saber, utilizando o ponto de vista científico na descrição e explicação de fenômenos naturais.

A sistematização das ideias é fundamental e, após discussão realizada entre os estudantes, espera-se que entrem em consenso a respeito da questão proposta. Daí a necessidade de a temática fazer parte da vivência diária dos estudantes, servindo de motivação inicial ao trabalho e facilitando o desenvolvimento coletivo da sequência de ensino por investigação, como afirma, em artigo, Sasseron e Carvalho (2008):

(...) é importante dizer que acreditamos que o fato de a sequência didática ter como foco central investigações girando em torno de temas próximos do interesse dos alunos deste nível de ensino tenha sido a motivação para que eles se envolvessem com as discussões em sala de aula e, assim, terminassem por trabalhar de maneira conjunta e coordenada os assuntos que englobavam não só as Ciências Naturais, mas também

a Sociedade, as Tecnologias e o Meio-Ambiente, percebendo e argumentando sobre o modo como estas entidades se relacionam (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 350).

Entendendo a educação como agente de transformação individual e social, faz-se necessário compreender como o processo de aprendizagem ocorre, a fim de possibilitar estratégias mais produtivas e a formação de indivíduos com a consciência desperta, tornando-os agentes críticos de transformação social.

Passou-se a privilegiar mais os conhecimentos fundamentais dando atenção ao processo de obtenção desses conhecimentos. Valorizou-se a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não mais a quantidade. (...) os trabalhos que mais influenciaram o cotidiano das salas de aulas de ciências estão as investigações e as teorizações feitas pelo epistemólogo Piaget e os pesquisadores que com ele trabalhavam, como ainda os conhecimentos produzidos pelo psicólogo Vigotsky e seus seguidores. Esses autores mostraram, com pontos de vistas diferentes, como as crianças e os jovens constroem seus conhecimentos (CARVALHO, 2013, p. 01).

O planejamento das estratégias a serem trabalhadas pelo educador poderão ser mais eficientes e atenderem às reais necessidades do educando quando este educador tem a noção de como o conhecimento é construído pelo estudante, como evidenciado por Carvalho (2002):

O ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes não usuais na nossa cultura escolar. Introduce um novo ambiente de ensino e de aprendizagem, que apresenta dificuldades novas e insuspeitadas pelo professor. Ele precisa sentir e tomar consciência desse novo contexto e do novo papel que deverá exercer em classe (CARVALHO, 2002, p. 59).

Dentro deste contexto, o trabalho do professor de Física tem de levar em conta essas demandas, de modo que seu trabalho tenha resultados satisfatórios.

Um dos aspectos fundamentais do ensino de Física é conhecer como os alunos percebem e compreendem o mundo físico que os cerca. Isto, em outras palavras, significa conhecer como eles vêem e explicam os fenômenos fundamentais e qual é a lógica usada por eles na formação espontânea dos conceitos. É a partir destes conhecimentos que nós, professores de Física, podemos construir nosso ensino (CARVALHO, 1989, p. 03).

Desse modo, procura-se observar o que os estudantes já sabem sobre o tema a ser desenvolvido e a proposição de problemas como ponto de partida para a construção do conhecimento.

(...) o importante desta teoria para a organização do ensino é o entendimento que *qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*. Este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e revolucionou o planejamento do ensino, uma vez que não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico,

sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas (CARVALHO, 2013, p. 02).

Além disso, entendemos que a educação freireana possibilita estratégias de educar, partindo das concepções prévias e interesses dos estudantes quanto a temática a ser desenvolvida, com base na ideia de acervo cultural dos estudantes. Além disso, Freire (1981) trata o educador como pesquisador do seu próprio trabalho e sendo, também, um educando, enquanto que os educandos também são educadores.

A ideia de se trabalhar com conhecimentos prévios também é observada em Carvalho (2013), quando escreve que

Os *conceitos espontâneos* dos alunos, às vezes com outros nomes como conceitos intuitivos ou cotidianos, são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois são a partir dos conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula que ele procura entender o que o professor está explicando ou perguntando (CARVALHO, 2013, p. 6).

Nesta conjuntura, a estratégia metodológica adotada na pesquisa foi o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), fazendo-se um recorte para o *Ensino de Física por Investigação*, propondo-se uma sequência de ensino investigativo (SEI), com confecção e utilização de jogo pedagógico (um *game card*), como integrante da *problematização inicial* — cujas condições foram discutidas anteriormente — e possibilitar o aflorar do conhecimento prévio dos estudantes em torno da temática, que neste trabalho foi a Queda dos Corpos.

No planejamento de uma SEI, deve-se levar em conta:

(...) uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades-chave: na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é praticada de preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social (CARVALHO, 2013, p. 09).

A problematização inicial (PI) — ou estudo da realidade (ER) — envolve um problema que instiga os estudantes. No ENCI, o problema pode ser experimental (que envolve manipulação de maquetes, reações químicas entre outros) ou não experimental (que envolve busca na internet, revistas entre outros).

Vários são os tipos de problemas que se pode organizar para iniciar uma SEI, o mais comum e o que envolve mais os alunos é, sem dúvida, o problema experimental, [...] Outras vezes o problema pode ser proposto com base em outros meios como figuras de jornal ou internet, texto ou mesmo ideias que os alunos já dominam: são os problemas não experimentais (CARVALHO, 2013, p. 10).

Nossa inovação é a introdução do *game card* como problematizador inicial, possibilitando um novo tipo de problema (não experimental) para início da SEI. A PI nos permite evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes e acreditamos que o *game card* atende a esta ideia. Para Carvalho (1989, p. 03) “(...) a grande tarefa do professor não é só conhecer o conteúdo que terá de transmitir-lhes, mas é também, e principalmente, conhecer como seus alunos trazem já estruturados esses conhecimentos”.

Carvalho (1989, p. 04) vai além e escreve algo que verificamos e testemunhamos na nossa lida em sala de aula (como de certo modo também, àquilo que Freire também deixa transparecer em sua obra): “A importância do professor conhecer a história da Ciência está em poder compreender os seus alunos, pois inúmeras vezes o raciocínio encontrado em sala de aula é muito semelhante a raciocínios que um dia a Ciência já considerou corretos”. Muitos desses raciocínios fazem parte do chamado senso comum. Esse senso comum é valorizado na nossa prática e uma possível mudança de concepção para conceitos mais atuais apresentada pelos estudantes fica na dependência da sua percepção e da importância que passa a dar a esses conceitos. Nosso foco não é impor conceitos científicos atuais como verdade absoluta, mas permitir que eles próprios cheguem às suas conclusões.

Além disso, encontramos na leitura de Carvalho (1989), como pode ocorrer a construção de conhecimento em sala de aula:

Este ensino tem por meta a construção de conhecimento pelos alunos (...), a partir de seus esquemas conceituais. Esses esquemas conceituais vão permitir interpretar dados prévios e novos dados, receber informações e transformá-las em conhecimentos (CARVALHO, 1989, p. 59).

Mais uma vez a ideia sobre a importância da observação dos conhecimentos prévios dos estudantes vem à tona. Acreditamos ter desenvolvido uma SEI que permite obtê-los e facilitar o trabalho docente no sentido de planejar mais eficientemente as aulas.

Considerando que o objetivo geral desta pesquisa, vamos dar atenção ao tema jogos/jogos pedagógicos a seguir.

De modo geral, os jogos estão inseridos na vida dos indivíduos desde a mais tenra idade, tendo importante papel formador tanto pela ludicidade como pela criatividade, competição e

colaboração, dependendo do tipo de jogo. Aplicá-los em um contexto educacional pode acarretar em ganhos para o aprendizado dos estudantes, bem como estabelecerem-se como instrumento didático interessante aos professores.

Verifica-se a presença do jogo, tal como nas crianças e nos animais, e que, desde a origem, nele se verificam todas as características lúdicas: ordem, tensão, movimento, mudança, solenidade, ritmo, entusiasmo. Só em fase mais tardia da sociedade o jogo se encontra associado à expressão de alguma coisa, normalmente aquilo que podemos chamar 'vida' ou 'natureza'. O que era jogo desprovido de expressão verbal adquire agora uma forma poética (HIUZINGA, 2008, p. 21).

Hiuzinga (2008, p. 65) registra que “O caráter especial e excepcional de um jogo é ilustrado de maneira flagrante pelo ar de mistério em que frequentemente se envolve” e defende que o jogo possui significado e gera experiências para os indivíduos inseridos em sua realidade, que não deve ser vida real, mas um interstício dela, podendo ter elementos do cotidiano.

(...) o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da 'vida cotidiana' (HIUZINGA, 2008, p. 24).

Entretanto, Hiuzinga (2008) também evidencia a relação do lúdico e, porque não, do jogo aos aspectos culturais encontrados na realidade de vários povos:

No decurso da evolução de uma cultura, quer progredindo quer regredindo, a relação original por nós definida entre o jogo e o não-jogo não permanece imutável. Regra geral, o elemento lúdico vai gradualmente passando para segundo plano, sendo sua maior parte absorvida pela esfera do sagrado. O restante cristaliza-se sob a forma de saber: folclore, poesia, filosofia, e as diversas formas da vida jurídica e política. Fica assim completamente oculto por detrás dos fenômenos culturais o elemento lúdico original. (...) Como é natural, a relação entre cultura e jogo torna-se especialmente evidente nas formas mais elevadas dos jogos sociais, onde esses consistem na atividade ordenada de um grupo ou de dois grupos opostos. (...) Conforme acima assinalamos, todos os fatores básicos do jogo, tanto individuais quanto comunitários, encontram-se já presentes na vida animal — a saber, nas competições, exibições, representações, desafios, nos ornamentos e pavoneios, nos fingimentos e nas regras limitativas (HIUZINGA, 2008, p. 37).

Entendemos nesta perspectiva, portanto, que os jogos estão inseridos histórica e sócio culturalmente nas diversas civilizações e, principalmente, na contemporaneidade.

Isso implica no fato de que somos naturalmente impelidos a gostar de jogos, haja vista que já faz parte de nossa vida, mesmo que não percebamos. Os elementos que estão inseridos nos jogos acabam por instigar e/ou atrair a participação, como escreve Hiuzinga (2008):



Apontamos, entre as características gerais do jogo, a tensão e a incerteza. Está sempre presente a pergunta: "dará certo"? Esta condição verifica-se mesmo quando jogamos paciência ou fazemos quebra-cabeças, acrósticos, palavras cruzadas, diabolô etc. A tensão e a incerteza quanto ao resultado aumentam enormemente quando o elemento antitético se torna efetivamente agonístico nos jogos entre grupos (HIUZINGA, 2008, p. 38).

A disputa, a competição e a incerteza do resultado atuam como força motriz e acabam por cativar os participantes. Tais elementos são a base para o sucesso de um determinado jogo, além da possibilidade da vitória e do prazer promovido ao vencedor, como relatado no fragmento a seguir:

A essência do lúdico está contida na frase "há alguma coisa em jogo". Mas essa "alguma coisa" não é o resultado material do jogo, nem o mero fato de a bola estar no buraco, mas o fato ideal de se ter acertado ou de o jogo ter sido ganho. O êxito dá ao jogador uma satisfação que dura mais ou menos tempo, conforme o caso. O sentimento de prazer ou de satisfação aumenta com a presença de espectadores, embora esta não seja essencial para esse prazer (HIUZINGA, 2008, p. 39).

A questão do êxito é outro ponto importante em relação à atratividade que os jogos possuem e isto por si só já é um grande motivador da participação em atividades lúdicas. Além disso, tem-se a competitividade estabelecida, seja jogador x jogo ou jogador x jogador ou, ainda, jogador x jogador x jogo. Se o jogo for de conhecimento, que é nossa proposta nesta pesquisa, observamos que o jogo pode apresentar funções ainda mais profundas, como visto em Hiuzinga (2008):

A competição permite-se assumir a forma de um oráculo, de uma aposta, de um julgamento, de um voto ou de um enigma. Mas, seja qual for a forma sob a qual se apresente, é sempre de jogo que se trata, e é sob este ponto de vista que devemos interpretar sua função cultural. A surpreendente semelhança que caracteriza os costumes agonísticos em todas as culturas talvez tenha seu exemplo mais impressionante no domínio do próprio espírito humano, quer dizer, no do conhecimento e da sabedoria. Para o homem primitivo as proezas físicas são uma fonte de poder, mas o conhecimento é uma fonte de poder mágico (HIUZINGA, 2008, p.79).

Hiuzinga (2008), em seu capítulo 06, discorre sobre o jogo e o conhecimento, fazendo um estudo histórico e sua relação com rituais esotéricos, atos religiosos, desenvolvimento do Direito e outras áreas das ciências humanas, levantando elementos que mostram que todo jogo pode ser jogado num contexto de seriedade, sem perder sua característica lúdica, tanto com crianças quanto com adultos, como pode ser resumido no trecho final do citado capítulo em Hiuzinga (2008, p. 35-36): "O jogo é uma entidade autônoma. O conceito de jogo enquanto tal

é de ordem mais elevada do que o de seriedade. Porque a seriedade procura excluir o jogo, ao passo que o jogo pode muito bem incluir a seriedade”.

Em conclusão à sua análise sobre o tema, Huizinga (2008) diz:

Chegamos, portanto, através de um caminho tortuoso, à seguinte conclusão: a verdadeira civilização não pode existir sem um certo elemento lúdico, porque a civilização implica a limitação e o domínio de si próprio, a capacidade de não tomar suas próprias tendências pelo fim último da humanidade, compreendendo que se está encerrado dentro de certos limites livremente aceites. De certo modo, a civilização sempre será um jogo governado por certas regras, e a verdadeira civilização sempre exigirá o espírito esportivo, a capacidade de *fair play*. O *fair play* é simplesmente a boa fé expressa em termos lúdicos. Para ser uma vigorosa força criadora de cultura, é necessário que este elemento lúdico seja puro, que ele não consista na confusão ou no esquecimento das normas prescritas pela razão, pela humanidade ou pela fé. (HIUZINGA, 2008, p. 151).

Tais características nos sugerem que o uso de jogos em atividades pedagógicas pode ser bastante promissor enquanto ferramenta didática, uma vez que o lúdico e a seriedade podem estar presentes em diversas situações do dia a dia durante a participação em um jogo, assim como observado em Melo (2015):

(...) entende-se que a utilização do jogo, não só como um recurso lúdico, mas também com objetivos pedagógicos e epistemológicos, envolve um leque de dimensões, em potencial, para o desenvolvimento do indivíduo. (...) a utilização de um jogo pedagógico pode apresentar potenciais condições ao desenvolvimento de várias habilidades concomitantes, no entanto, é interessante que o professor o direcione para essa função ao trabalhar suas regras e fundamentos (MELO, 2015, p. 52 e 55).

Isto nos revela a atenção que o professor deve dar ao direcionamento do jogo, de modo que este recurso possa desenvolver seu potencial pedagógico. Além disso, o uso do jogo pedagógico também pode mediar situações que favorecem apropriação de conhecimentos, conforme Melo (2015) discorre:

(...) entende-se o jogo como um instrumento importante, que deve fazer parte do planejamento pedagógico do professor, no intuito de agregar, contribuir e elucidar atividades inerentes ao trabalho docente. Não se pode conceber a aprendizagem reduzida à resolução de exercícios ou à “explicação” de um conceito. (...) em qualquer elemento, jogo, brinquedo, charadas, etc., pode apresentar conhecimentos científicos estabelecendo implicitamente regras (MELO, 2015, p. 57).

Partindo da ideia de que o **Física Estranha**, nosso *game card*, pode propiciar reflexões tanto dos educandos quanto do educador, inserindo-se como eficiente mediador do processo de ensino-aprendizagem, pode tal abordagem ser capaz de contemplar uma das ideias fundamentais de Paulo Freire no que se refere ao uso de objetos cognoscíveis.

Podemos retomar aqui uma premissa de Paulo Freire, que é a mediação do processo educativo, como verificado mais explicitamente em Freire (2017), onde educador e educando tem seus papéis alternados durante as práticas pedagógicas libertadoras:

Já agora ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. Mediatizados pelos objetos cognoscíveis que, na prática “bancária”, são possuídos pelo educador que os descreve ou os deposita nos educandos passivos (FREIRE, 2017, p. 96).

Freire (2017) ainda descreve o efeito dicotomizador a respeito do uso de objetos cognoscíveis, haja vista que o professor, em um contexto de educação bancária, disserta sobre o objeto cognoscível pensado por ele, enquanto os estudantes apenas arquivam a dissertação como meros depositários, não havendo, portanto, construção de conhecimento:

Não pode haver conhecimento pois os educandos não são chamados a conhecer, mas a memorizar o conteúdo narrado pelo educador. Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é posse do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos (FREIRE, 2017, p. 96).

Este é, portanto, o contexto em que o *game card* foi concebido e da sua importância prevista para uso na primeira etapa de uma SEI. Não estamos excluindo aqui, o papel do professor, dos estudantes e da sequência investigativa como mediadores, mas apenas olhando um pouco mais atentamente a este aspecto no jogo.

### **3.3.2. Sequências de Ensino Investigativas – A Organização do Conhecimento e os Experimentos Mentais e com Maquete**

A segunda etapa da SEI — Organização do Conhecimento (OC) — planejada envolveu ações manipulativas dos estudantes, através do uso de maquete para demonstrações investigativas roteirizadas em grupo, de modo que ação manipulativa permitisse ação intelectual.

O entendimento da necessidade da *passagem da ação manipulativa para a ação intelectual* na construção do conhecimento tem um significado importante no planejamento do ensino, pois a finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos. Desse modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto (CARVALHO, 2013, p. 03).

Considerando a demonstração investigativa com uso de maquete em grupo, estabeleceu-se interações entre os integrantes, isto é, professor-estudantes, estudantes-estudantes e estudantes-experimentos, dentro de perspectiva defendida por Vigotsky e evidenciada em Carvalho:

A interação social não se define apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula (CARVALHO, 2013, p. 04).

Isto é, as práticas pensadas para esta etapa têm uma importância muito maior do que o explicitado nos roteiros e procedimentos, haja vista que situações surgem durante a execução e é através das relações sociais estabelecidas em sala de aula, das argumentações em torno dos problemas e do diálogo entre os estudantes é que perceberemos como os conteúdos são vivenciados e como são refletidos pelos agentes (estudantes e professor). Aprofundando um pouco mais nesta perspectiva, tem-se que:

(...) os processos sociais e psicológicos humanos ‘se firmam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico’. Assim o conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos sociais e culturalmente construídos (o mais importante entre eles é a linguagem) torna-se importante no desenvolvimento da teoria vigostkyana, uma vez que mostra que a utilização de tais artefatos culturais é transformadora do funcionamento da mente, e não apenas um meio facilitador dos processos mentais já existentes (CARVALHO, 2013, p. 04).

Entendemos, então, que na OC, as estratégias por nós estabelecidas apresentam os elementos citados e discutidos acima. A maquete didática com roteiro e os experimentos metais — cujas descrições veremos no próximo capítulo desta dissertação — foram pensados na perspectiva de se trabalhar mais especificamente a temática Queda dos Corpos e permitir as interações já comentadas.

### **3.3.3. Sequências de Ensino Investigativas – A Aplicação do Conhecimento e as Peças Culturais**

A última etapa de uma SEI consiste na Aplicação do Conhecimento (AC), referente ao aprofundamento do conteúdo e sua contextualização social. Propomos que os grupos fizessem a produção de uma peça cultural, usando os conceitos aprendidos e aplicando-os em situações

do dia a dia deles. Entendemos que tal proposta contempla a ideia defendida por nosso referencial metodológico, como vemos em:

(...) é preciso ir além do conteúdo explorado pelo problema e pela atividade de contextualização social do conhecimento. (...) Essas atividades podem ser organizadas com diversos tipos de material didático como: coleções de figuras recortadas de revistas, textos, jogos, pequenos vídeos e/ou simulações encontradas na internet sobre o assunto tratado, entre outros. O ideal é que essas atividades sejam aplicações interessantes do conteúdo que está sendo desenvolvido ou mesmo um aprofundamento em que serão introduzidos novos conceitos correlatos importantes para o desenvolvimento de novas SEIs (CARVALHO, 2013, p. 17).

A ideia de solicitar uma peça cultural (poesia, teatro, pintura, repente, exposição etc.) propicia ao estudante um outro olhar sobre os conteúdos trabalhos e exige dele a aplicação do que aprendeu em uma situação diferente daquela as quais está acostumado (prova escrita, por exemplo). Entendemos que isto pode dar um significado mais amplo aos conteúdos da Física e torná-la mais agradável os olhos dos educandos.

A forma de avaliação, por parte do professor, não seguiu aos padrões do ensino tradicional (exame escrito, por exemplo) e sim focado no qualitativo individual e do grupo, seguindo orientações da pesquisa de Carvalho (2013, p.18):

(...) temos de compatibilizar os objetivos do ensino, realizado pelas atividades das SEIs, com a avaliação da aprendizagem dos alunos nos mesmos termos: avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações e processos da ciência e avaliações das atitudes exibidas durante as atividades de ensino. Esse processo exige uma mudança de postura do professor em relação às formas de avaliar a aprendizagem dos alunos. É importante que esteja atento à sua turma, às ações e aos resultados por ela realizados e alcançados.

Nossa atitude avaliativa levou em consideração tais aspectos, observando a postura dos estudantes nas apresentações, as ações dos colegas que não estavam apresentando, como conversavam entre si e com o professor e como o conteúdo foi abordado, tal qual sugerido no fragmento seguinte:

O que propomos é que nas SEIs essas avaliações, com maior foco na aprendizagem conceitual, sejam planejadas na forma de questionamento, da construção de um painel, da resposta às cruzadinhas. Logicamente, com algumas dessas atividades podemos também avaliar os conteúdos processuais e atitudinais (CARVALHO, 2013, p. 18).

Além disso, podemos encontrar outras possibilidades de aprendizagens, que são importantes na formação de indivíduos autônomos e que permitam respeitar o direito dos outros:

A discussão é aberta, professor/classe, os comportamentos que indicam uma aprendizagem atitudinal são, por exemplo, o esperar a sua vez para falar ou prestar atenção e considerar a fala do colega. Comportamentos relacionados ao domínio procedimental podem ser observados quando o aluno descreve as ações observadas; relaciona causa e efeito, explica o fenômeno observado (CARVALHO, 2013, p. 19).

Em resumo, a terceira etapa — Aplicação do Conhecimento (AC) — permite uma avaliação muito mais ampla sobre o processo de aprendizagem, pois não foca apenas no conteúdo pelo conteúdo, mas sim nas reflexões sobre o conteúdo, nas atitudes, posturas, criatividade e argumentações dos estudantes, bem como na reflexão do professor sobre a própria prática.

Nesta perspectiva, foi planejada e desenvolvida uma série de atividades, envolvendo ensino por investigação, com aplicação de jogo pedagógico enquanto mediador, voltada preferencialmente para EJA, mas que pode ser aplicada, com alguns ajustes, a qualquer modalidade de ensino, como veremos no capítulo *Estratégias Metodológicas* e no capítulo *Resultado e Discussão*.

## Capítulo 4: Estratégias Metodológicas

Este estudo é de natureza qualitativa, embora alguns aspectos quantitativos com relevância tenham também sido abordados.

A Sequência de Ensino Investigativo com uso do *game card* organizada em momentos pedagógicos — apenas como estruturante — foi planejada para uma turma da EJA com 25 estudantes matriculados do Tempo de Aprender II, turno vespertino, em colégio da rede pública estadual, localizado na Urbis II, Bairro Bateias em cidade de Vitória da Conquista, na Bahia. Esta SEI estava inserida no planejamento do II bimestre letivo do 1º Semestre de 2017, cujo calendário escolar apresentou como data de início 10/04/2017, trabalhando a temática Queda dos Corpos, dentro do conteúdo Leis do Movimento — Dinâmica, tendo adesão de todos os estudantes da turma.

Nas aulas do dia 16/05/2017, através de exposição participada, foi discutido o conceito de Força e enunciadas as Leis de Newton, mas não foram trabalhados os tipos de forças. A SEI foi desenvolvida nas 05 aulas do dia 23/05/2017 em sala de aula; dia 30/05/2017 no pátio do colégio (05 aulas); 04/06/2017 em sala de aula (03 aulas).

### 4.1. Planejamento

Realizou-se levantamento bibliográfico sobre o Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos, no período de 03/03/2017 a 01/04/2017.

Em seguida foi realizado o planejamento da SEI, no período de 07/04/2017 a 06/05/2017, com suas etapas Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), cujo resumo encontra-se no quadro a seguir:

QUADRO 03 – PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA</b> <b>MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA</b> <b>DISCENTE (PROFESSOR-PESQUISADOR): VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA</b> <b>ORIENTADOR: VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO</b> <b>COORIENTADOR: WAGNER DUARTE JOSÉ</b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>RESUMO DO PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA - QUEDA DOS CORPOS</u></b></p> <p>1. <b>O Problema:</b> Qual a potencialidade do <i>game card</i> para a apropriação de conhecimentos de Física com estudantes da EJA?</p>
--

2. **A Solução:** Usar jogo pedagógico; Unidade de Ensino Potencialmente Significativo; Três Momentos Pedagógicos; Aula Expositiva Participada; Ensino por investigação; Realizar experimentos clássicos ou Experimentos com Maquete ou Experimentos Mentais; Demonstrações; Livro didático; Usar heurísticas hipermediáticas entre outros.

Optamos por: Jogo, Ensino Investigativo; Experimentos Mentais e com Maquete.

3. **As atividades:**

(a) *Nossas Ações:*

- (i) Elaborar termo de autorização de imagem;
- (ii) Elaborar questionário sobre acervo cultural;
- (iii) Elaborar questionário de entrada (sondagem);
- (iv) Confeccionar *game card*;
- (v) Escolher os experimentos a serem executados, estabelecendo a sequência, bem como o roteiro;
- (vi) Elaborar questionário de saída;
- (vii) Elaborar o roteiro de procedimentos (para controle do professor);
- (viii) Referencial teórico-metodológico: ensino de física por investigação da equipe de pesquisa de Anna Maria Pessoa de Carvalho.

(b) *Execução da SEI (sala de aula):*

- (i) Montagem de equipamento para gravação;
- (ii) Levantamento do acervo cultural;
- (iii) Aplicação do questionário de entrada (sondagem);
- (iv) Apresentação da temática “Queda dos Corpos”;
- (v) Problematização Inicial com aplicação do *game card*;
- (vi) Coordenação das atividades;
- (vii) Experimentações com roteiro;
- (viii) Aplicação do Questionário de saída;
- (ix) Escrever o Diário de Bordo.

(c) *Ações após a SEI:*

- (i) Analisar acervo cultural;
- (ii) Analisar os questionários de entrada (sondagem);
- (iii) Analisar gravação;
- (iv) Listar dificuldades encontradas e aspectos positivos, tanto dos estudantes quanto do professor;
- (v) Analisar questionário de saída;
- (vi) Fazer comparativos entre questionários entrada x saída.
- (vii) Analisar o Diário de Bordo.

4. **Indicadores de Êxito:**



ATIVIDADE	INDICADOR DE ÊXITO
Acervo Cultural	Perfil da turma
Coordenação das atividades	Envolvimento e participação dos estudantes com as atividades, com o professor e entre si.
<i>Game card</i>	Criar ambiente favorável ao desenvolvimento da temática.
Aplicação do questionário entrada;	Identificar as concepções prévias dos estudantes em relação à temática
Experimentações;	Envolvimento dos estudantes com os experimentos; Desconstrução de concepções alternativas e/ou do senso comum; Perceber como o método científico é aplicado e sua importância na construção do conhecimento
Aplicação do Questionário de saída.	Verificar as mudanças nas concepções dos estudantes sobre a temática

### 5. As Suposições:

ATIVIDADE	SUPOSIÇÕES
Acervo Cultural	Estudantes não organizarem suas ideias e/ou omitirem informações no questionário sobre acervo cultural E/OU Não se sentirem à vontade para responder
Coordenação das atividades	Desinteresse dos estudantes; Falha no planejamento; Estimativa equivocada sobre o tempo de execução das atividades, bem como a sequência apresentada; Atividade(s) óbvia(s) não estimulando os estudantes
<i>Game card</i>	Não entender as regras do jogo; Não gostar do jogo; Demorar demasiadamente para conclusão da(s) partida(s).
Aplicação do questionário de entrada;	Não entender as perguntas; Não conhecer a temática; Não saber o que responder; Não se sentir à vontade para responder.
Experimentações;	Gastar mais ou menos tempo na execução; Ser desinteressante; Erros nas medições; Erros nas observações; Discrepâncias não previstas; Má escolha dos experimentos; Tumulto na turma para realizar os experimentos; descontrolar nas discussões.
Aplicação do questionário de saída.	Não conseguirem responder; Não se sentirem à vontade para responder; Não se verificar melhorias nas concepções sobre a temática; Não ser verificada aprendizagem.

### 6. Duração: 13 aulas.

FONTE: O Autor (2017)

Nas atividades em sala, obteve-se o *acervo cultural* dos estudantes, a partir de um conjunto de perguntas que buscaram identificar qual o perfil sócio-econômico-cultural desses estudantes, bem como quais são eram projetos de vida e como a Educação se insere nesses projetos.

Explicitamos as atividades planejadas e o tempo estimado para cada uma, além de permitirmos que os estudantes tirem dúvidas no que diz respeito ao trabalho a ser realizado.

Foi aplicado um *questionário de sondagem*, sem nenhuma pretensão de caracterizá-lo como pré-teste, apenas com o intuito de observar alguns conceitos prévios dos estudantes referente à temática a ser desenvolvida, tabulando os acertos e os erros, assim como verificando como estes estudantes usavam os termos relacionados à física na argumentação da questão aberta e o quão à vontade ficariam com tal teste.

Utilizou-se como estratégia didática o jogo pedagógico **Física Estranha**, na forma de *game card*, em uma perspectiva de acessar mais aprofundadamente conhecimentos primeiros a partir do acervo cultural da turma sobre a temática, entendendo-o como estratégia para problematização inicial na série de atividades planejadas.

Em aulas subsequentes, propomos uma série de experimentos mentais e físicos, em contexto de ensino investigativo, verificando o potencial do *game card* como estratégia de ensino e na tentativa de mudança das concepções primeiras para concepções mais próximas dos modelos científicos aceitos.

#### **4.2. Do Jogo Pedagógico – *Game card* — na Problematização Inicial**

Inspirados na série “*Black Stories*”, que são histórias sombrias, mórbidas e complicadas que só poderiam acontecer de um jeito, segundo Harder e Schumacher (2010), criamos uma versão de jogo de cartas — o *game card* Física Estranha — com pequenas histórias curiosas, reais e/ou lendas, envolvendo conceitos da Física ou da História da Física. Nosso *game card* foi concebido baseando-se nos elementos essenciais para se fazer um game de sucesso, de (Schuytema 2008), associado às necessidades pedagógicas para o ensino de Física, apresentando:

- (i) Problematização inicial da SEI: o fato de se tratar de um jogo instiga a curiosidade, uma vez que o desafio é descobrir como a pequena história está descrita no cartão. Introduce-se a temática a ser trabalhada e se faz o levantamento dos conceitos prévios dos estudantes;
- (ii) Objetivo (estudante/jogador): descrever a história como está descrita no cartão a partir das informações obtidas ao longo do jogo, mediante perguntas feitas ao “mestre do jogo”, que responde “sim” ou “não”, permitindo que se conclua a partida colaborativamente;

- (iii) Objetivo (professor/mestre do jogo): Familiarizar o estudante com conceitos da Física, entendendo-a como uma construção humana situada no tempo e no espaço, estimulando o espírito colaborativo e, também e embora paradoxal, o competitivo;
- (iv) Premiação: preferencialmente um “presente”.

Para melhor ilustrar a nossa ideia, um modelo de *card* é apresentado na figura 01.

FIGURA 01 - FRENTE E VERSO DE UM *CARD*



FONTE: O Autor (2017)

- **Fluxo do Jogo:** *como se desenrola*
  - i. Uma pequena história/evento é iniciada pelo “mestre” (único que possui a história completa; sua função é controlar a liberação de pistas sobre a história);
  - ii. Os participantes (vários→jogo mais rápido / poucos→jogo mais lento) fazem perguntas ao mestre (cada rodada o participante faz uma pergunta), que responde apenas **SIM** ou **NÃO**;
  - iii. À medida que as respostas “SIM” são dadas, os participantes tentam construir a sequência de acontecimentos da história;
  - iv. As pequenas vitórias durante o jogo estão associadas ao “SIM” do mestre;

- v. As respostas “SIM” ou “NÃO” às perguntas feitas pelos jogadores são compartilhadas por todos;
- vi. O mestre pode, *se quiser*, dar mais dicas, se perceber que os participantes estão muito longe da história ou se quiser acelerar o jogo;
- vii. **Vence** o participante que descobrir todos os elementos da história e contá-la para os demais.

Embora tenhamos confeccionados cartões para várias temáticas da Física, usamos dois deles, pois continham história/lenda relacionada à Queda dos Corpos.

### 4.3. Experimentos Mentais e com Maquete na Organização do Conhecimento

A atividade experimental foi realizada em duas partes (uma com experimentos mentais e outra com uso de maquete educacional), planejadas para criar ambiente favorável à introdução dos conceitos aceleração da gravidade, campo gravitacional e peso para explicar a queda dos corpos.

A primeira parte consistiu em provocar os estudantes para que começassem a pensar o tema segundo suas concepções e foram orientados a seguir um roteiro com as seguintes perguntas (quadro 04):

QUADRO 04 – QUESTÕES PARA EXPERIMENTOS MENTAIS

1. *Para os objetos abaixo, se abandonarmos de uma mesma altura de queda e no mesmo instante, como se dará o movimento de cada um? Quem chegará ao solo primeiro?*
  1. *Duas folhas de cadernos;*
  2. *Uma folha de caderno amassada e outra não;*
  3. *Uma folha de caderno e o próprio caderno;*
  4. *Uma folha de caderno em cima do caderno;*
  5. *Duas esferas de mesmo material e de massas diferentes;*
  6. *Duas esferas de materiais diferentes, porém com mesmos volumes (um rolimã e uma gude).*
2. *A ideia era que eles fizessem mentalmente e respondessem de acordo com o que acreditavam estar certo.*

FONTE: Autor (2017)

Os estudantes foram divididos em equipes, tendo cerca de 40 minutos para discutir as questões propostas e escrever o parecer da equipe sobre cada item. Após ser respondido, o

questionário foi entregue ao professor. Nessa fase o professor não fez intervenção nas respostas dadas, evitando o direcionamento das respostas.

A seguir as carteiras foram organizadas em “círculo”, com o professor ao centro, iniciando a discussão a respeito das perguntas anteriormente respondidas por eles, só que demonstrando cada situação descrita acima, permitindo uma autorreflexão dos estudantes em relação às concepções defendidas ao responderem o roteiro, além de possibilitar ao professor-pesquisador mais informações sobre as ideias da turma sobre a temática.

O professor baseou suas explicações nos termos utilizados pelos próprios estudantes durante a discussão anterior e foi selecionando trechos importantes das suas falas, tais como: *gravidade; força; peso; movimento; queda; densidade; resistência do ar.*

A segunda parte contou com uma atividade experimental desenvolvida em um espaço aberto da escola, onde foram colocados os aparatos experimentais (ver figura 02) confeccionados pelo mestrando (em parceria com um colega de mestrado) para esta atividade.

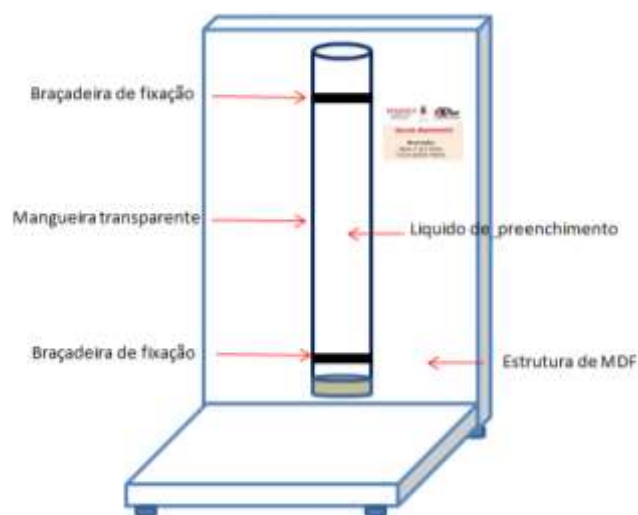
FIGURA 02 - FOTO DO APARATO EXPERIMENTAL USADO.



FONTE: O Autor (2017)

O aparato é composto por um suporte em “L” feito com MDF onde foi fixada uma mangueira transparente. A mangueira foi preenchida com glicerina num nível acima da braçadeira superior. As braçadeiras, além da fixação da mangueira, foram usadas como parâmetro para as medições dos tempos de queda, haja vista que os estudantes foram orientados a dispararem o cronômetro quando o objeto abandonado passasse pela braçadeira superior e travado quando o objeto passasse pela braçadeira inferior (ver figura 03).

FIGURA 03 – ESQUEMA DO APARATO EXPERIMENTAL USADO.



FONTE: O Autor (2017)

Novo roteiro foi entregue aos grupos — que foram os mesmos da atividade anterior — para que os procedimentos experimentais fossem realizados e as questões propostas respondidas (quadro 05).

QUADRO 05 – ROTEIRO PARA EXPERIMENTOS COM MAQUETE

*Material:*

- Rolimãs idênticas;
- Gudes idênticas;
- Recipientes;
- Glicerina;

- Cronômetro (pode ser do celular)

Cada integrante deverá abandonar a gude na parte superior do recipiente e cronometrar o tempo de queda em cada recipiente. O cronometro deve ser acionado no instante que a gude passar pela marca 0 cm (braçadeira superior) e deve parar quando a gude passar pela marca 30 cm (braçadeira inferior).

<b>Meio</b>	<b>Tempo 1</b>	<b>Tempo 2</b>	<b>Tempo 3</b>	<b>Tempo 4</b>	<b>Tempo 5</b>	<b>Média</b>
<i>Gudes</i>						
<i>Rolimãs</i>						

(a) *O que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda?*

(b) *Como você explica o resultado a partir da física?*

(c) *O resultado obtido era esperado?*

FONTE: O Autor (2017)

A ideia aqui não é cobrar as respostas escritas, mas sim usar os dados coletados e registrados, além das respostas às perguntas, para uma discussão com os estudantes, de modo a verificar suas percepções ao executarem os procedimentos experimentais e suas interpretações dos resultados.

#### **4.4. Aplicação do Conhecimento e Verificação da Aprendizagem**

Nesse último bloco de aulas, o professor-pesquisador retomou com a turma os conceitos trabalhados nas atividades experimentais, perguntando “*o que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda dos corpos usados nos experimentos?*”. As respostas foram analisadas tanto na escrita — *no questionário de saída* — como nas falas dos estudantes.

Em seguida, ocorreram as apresentações dos produtos artísticos-culturais dos grupos em relação aos conceitos abordados nas aulas anteriores.

#### **4.5. Coleta de dados para a dissertação**

Os dados foram coletados mediante a análise das gravações em vídeos das aulas, questionário de verificação e através dos registros em diário de bordo, presentes no anexo B desta dissertação.





## Capítulo 5: Resultados e Discussões

Esse capítulo contém os dados coletados durante as diversas etapas da pesquisa e análise a partir do nosso ponto de vista e em concordância com o referencial adotado. Acreditamos que o conjunto dos resultados mostram que os objetivos foram alcançados satisfatoriamente.

### 5.1. Acervo Cultural:

Analisando as informações coletadas no questionário aplicado à turma, chegamos aos seguintes resultados:

- Naturalidade: 48% Vitória da Conquista; 50% cidades vizinhas à Vitória da Conquista; 2% de outros estados. Isso indica que o público está inserido às questões sócio-econômico-culturais da região da Vitória da Conquista.
- Gênero: 82% mulheres; 18% homens.
- Tempo Fora do Ensino Formal: 50% não frequentam à escola de 5 até 15 anos; 40% não frequentam à escola há mais de 20 anos; 10% sempre estudaram, mas vieram pra EJA por conta da relação idade/série. Pelos dados, observa-se que o perfil da turma é de estudantes que estão fora da escola desde muito tempo. Esse fato impacta o processo ensino-aprendizagem e exige estratégias de ensino diferentes das adotadas comumente na modalidade regular, conforme verificado no referencial teórico.
- O que fazem?: 27% trabalham formalmente ou como autônomos; 18% são aposentados; 46% fazem tarefas de casa; 9% só estudam. Considerando que esta turma da EJA é do turno vespertino, os resultados não causam estranheza. A maioria escolheu este turno por ter condições de ajustar suas atividades ao horário do colégio. Além disso, percebemos que estes estudantes entendem que o retorno à escola e a conclusão da educação básica lhes possibilitam melhores oportunidades de trabalhos, enquanto que para alguns se configura como porta de acesso ao ensino superior.
- Hobby: 61% respondeu que gosta de ficar com os filhos em casa; 32% passear e/ou viajar; 6% prefere ficar navegando na internet e 1% fazer artesanato. Os dados mostram que maioria prefere ficar com a família, de preferência em casa. São pessoas de hábitos simples, que encontram prazer em cuidar dos seus.

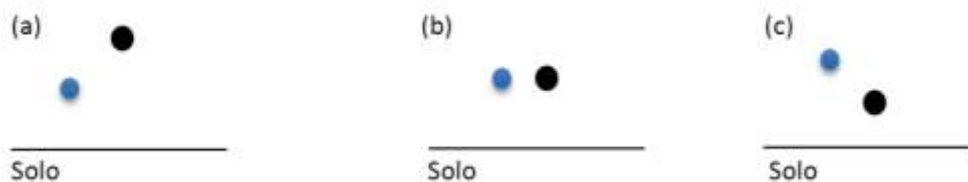
- *Grau de Instrução dos Pais*: 54% Não alfabetizados; 43% Ensino Fundamental; 2% Ensino Médio; 1% Ensino Superior. Estes dados podem trazer à ideia de que a educação formal não foi exemplo nos núcleos familiares da maioria. Cada estudante tem sua história. Para alguns, os pais não viam necessidade de estudo dos filhos e sim a do trabalho; para outros, os pais não tinham condições, à época, de colocarem seus filhos na escola. Tais histórias acabaram influenciando, em parte, o caminho desses estudantes de modo a chegarem na EJA após muito tempo fora da escola.

Embora o questionário nos permita verificar algumas informações sobre o perfil do público, também entendemos que ele limita de certa forma, pois alguns dados são observados durante a convivência com a turma. No entanto, as respostas dadas permitem afirmar que o perfil, basicamente, faz referência ao de algumas dissertações do MNPEF, discutidas no capítulo Panorâmico Estado do Conhecimento, bem como em outros trabalhos relacionados à EJA.

## 5.2. Questionário de Sondagem

Apresentamos os resultados das análises de cada item colocado no questionário de sondagem.

1. *Abandonamos simultaneamente, de uma mesma altura, duas bolas de mesmo tamanho (uma de gude ● e uma de rolimã ●). Após certo tempo de queda, qual imagem melhor representa a posição dessas esferas:*

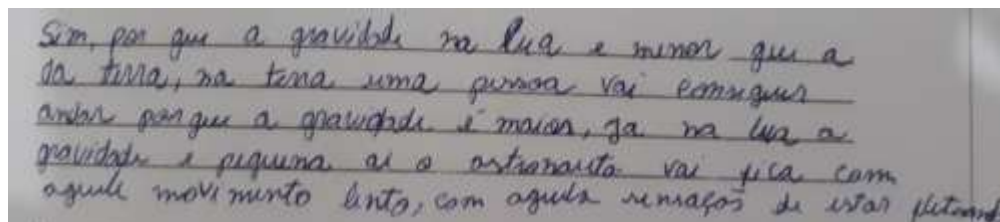


Conforme esperávamos, as concepções intuitivas ficaram muito evidentes nas respostas fornecidas tendo em vista que 58,3% dos participantes assinalaram a alternativa (c) como resposta à questão. Essa resposta indica que o pensamento da maioria é da existência de uma relação entre peso e tempo de queda, onde o ‘mais pesado cai primeiro’.

2. Você já viu imagens de pessoas andando na superfície da Lua? A você atribui o movimento lento dos astronautas?

Nesse item, 88% dos estudantes citaram como resposta a gravidade, conforme vê-se na Figura 04, embora muitos deles não justificaram o modo como ela influencia o movimento.

FIGURA 04 - RESPOSTA DE UM DOS ESTUDANTES.



FONTE: Autor (2017).

Dois estudantes abordaram a inexistência de ar na lua para explicar a lentidão dos movimentos e um estudante não compreendeu a pergunta, o que ficou claro através de sua resposta.

3. Foi veiculada na televisão uma propaganda de uma marca de biscoitos com a seguinte cena: um jovem casal estava num mirante sobre um rio e alguém deixava cair lá de cima um biscoito. Passados alguns segundos, o rapaz se atira do mesmo lugar de onde caiu o biscoito e consegue agarrá-lo no ar. Em ambos os casos, a queda é livre, a altura de queda é a mesma (do biscoito e do jovem) e a resistência do ar é nula. A situação descrita sobre esse comercial poderia ser interpretada como:

- a) impossível, porque a altura da queda não era grande o suficiente.
- b) possível, porque o corpo mais pesado cai com maior velocidade.
- c) possível, porque o tempo de queda de cada corpo depende de sua forma.
- d) impossível, porque a aceleração da gravidade não depende da massa dos corpos.

Mais de 90% assinalaram que a situação é possível, com dependência da forma geométrica ou de sua massa. Apenas dois estudantes acertaram a questão, indicando a crença da maioria dos estudantes de que o corpo mais pesado chega primeiro ao solo durante uma queda livre.

Um dado relevante observado foi que quando se trata de exame, os estudantes ficam incomodados e travados, não revelando ou conseguindo expressar tudo que sabem.

### 5.3. Game Card

Considerando que durante a execução da SEI as aulas foram gravadas em vídeo, as citações que faremos correspondem às transcrições falas dos estudantes no decorrer do jogo, além na observação das atitudes e condutas dos estudantes verificadas na análise do vídeo.

Quando foi dito que aplicaríamos um jogo, percebemos euforia por parte dos estudantes, já criando um ambiente favorável para a atividade. Um dos estudantes perguntou se eles ganhariam algo e a turma demonstrou a mesma curiosidade: alguns sugeriram um brinde, mas a maioria queria ganhar pontos, ou seja, desvendar a história seria importante para eles se houvesse um bônus.

Ao explicarmos a dinâmica do jogo, surgiram alguns questionamentos:

- Estudante A: “É igual para todos?” (a história) – respondemos que sim; (1:53).
- Estudante B: “Tem que escrever as *respostas no caderno*?” – respondemos que ficaria a critério deles. (2:01).

O jogo foi iniciado e poucos estudantes perguntaram. Mas, à medida que algumas perguntas tinham SIM como resposta, eles começaram a se soltar. Em alguns momentos o mestre tinha que intervir para organizar melhor a ordem em que os estudantes perguntariam e selecionar trechos importantes das suas falas.

O *card 1* contava a história de 3 amigos que resolveram passear de bolão e acabou ocorrendo um incidente com fim trágico. Os estudantes começaram o jogo com apenas uma informação: “uma pessoa foi encontrada morta, nua e com um palito na mão no meio de uma floresta”.

As atitudes de alguns estudantes durante o jogo chamaram nossa atenção, principalmente quando fizemos a análise dos vídeos das aulas.

- Estudante C: esperou algumas rodadas de perguntas dos colegas para só depois começar a fazer as suas. Percebemos que se tratava de uma estratégia, pois suas perguntas na sequência eram bem focadas e nos levou a entender que ele estava em um bom caminho de resolução. Mas como o jogo tem características colaborativas, suas perguntas acabaram por ajudar outros estudantes, de modo que nesta partida ele não venceu.
- Estudante D: bem agitada e participativa, fazia várias perguntas. No entanto, muitas delas estavam fora com contexto do *card*. Entendemos que ela estava gostando de

jogar a partida, mesmo que sem um norte definido. Mostrou-nos, também, que apresentava dificuldade em fazer as associações para decifrar o *card* e não queria anotar nada. Divertia-se em fazer perguntas e vibrava quando uma delas tinha o “sim” do mestre como resposta. Essa agitação provocou irritação em alguns colegas, como se estivesse atrapalhando mais que ajudando.

- Estudante E: Muito barulhenta. Incomodava-se com o fato do colega ter sua pergunta respondida com o “sim” do mestre, deixando transparecer que não percebia que tais respostas positivas eram boas para todos. Não anotava as respostas e talvez por isso, confundia-se na compilação da história do *card* 01.
- Estudante F: O mais velho da turma e permaneceu calado durante a partida com este *card*. Mas ao final, demonstrou alegria com o fato de um colega ter conseguido decifrar este *card*.
- Estudante G: Ficou atenta às perguntas feitas pelos colegas e anotava em seu caderno as respostas “sim” dadas pelo mestre. Ela foi tentando construir no caderno o que acreditava ser a história. Antes de fazer sua tentativa, indagou o que aconteceria se ela errasse e informamos que o jogo continuaria sem ela e que poderia ler a história do *card*, desde que não comentasse com os colegas. Mas não foi necessário, pois brilhantemente ela reproduziu o texto do *card* 01 e venceu esta partida.

Certos alunos ficaram dispersos durante o jogo e outros desestimularam. Por outro lado, alguns ficaram pensando muito e estavam confusos na tentativa de conectar as respostas positivas e negativas dada pelo mestre. Como a turma é de jovens e adultos, os estudantes de idade mais avançada pareciam não querer participar do jogo. Também percebemos a timidez e/ou medo de “fazer pergunta boba”.

Os professores aplicadores, neste momento da aula, pensaram que eles não conseguiriam descobrir a história e ficariam desestimulados em continuar, mas o jogo foi desenrolando e ficando interessante, com participação da maioria dos estudantes na reta final (quando parte da história já estava revelada).

O *card* 01 foi interessante pelo fato de ser a primeira vez que o jogo estava sendo jogado, sendo que as dúvidas e expectativas eram tanto dos estudantes quanto do mestre, que no caso foi o professor-pesquisador. Houve certo nervosismo de nossa parte em relação à jogabilidade e ao grau de adesão ao jogo. Mas, à medida que ia transcorrendo, vivenciamos uma alegria muito grande, pois o jogo apresentou-se dinâmico e divertido, como pode ser observado nas expressões dos estudantes durante o jogo e, posteriormente, confirmadas na análise de vídeo.

Além disso, verificamos alguns conceitos prévios que os estudantes trouxeram naturalmente durante o jogo. Como exemplo, seguem algumas transcrições do vídeo que julgamos interessantes:

- Vídeo 1: 17:58 - “eles jogaram as roupas fora para diminuir o peso e não deixar o balão cair”.
- Vídeo 1: 22:23 – “pra fazer o balão subir, tem que jogar ar dentro... tem que ser ar quente, porque as moléculas se expandem...”

Aproveitamos ao final desta partida para retomar junto aos estudantes as palavras-conceito por eles usadas na tentativa de explicar o que teria acontecido ao balão. Foi citado peso, resistência do ar, expansão das moléculas do ar entre outros.

No segundo cartão, a turma (jogadores) e o mestre (professor-pesquisador) já estavam familiarizados com a dinâmica do jogo de modo que a sequência de perguntas e respostas foi mais rápida, além de uma participação quase total dos estudantes.

O *card* 02 trouxe a história/lenda sobre Isaac Newton e sua fuga da peste bubônica, fato que o teria levado a viver um tempo no campo e estaria relacionado à sua descoberta da gravitação universal.

Observamos que os estudantes D e E mantiveram as mesmas atitudes da partida anterior. O estudante F arriscou uma pergunta e obteve “sim” como resposta. Nos pareceu que isto já foi o suficiente para demonstrar satisfação de estar participando. Não fez mais perguntas até o final da partida, mas estava atento.

As estudantes I e J adotaram a estratégia de anotar o que havia sido respondido “sim” pelo mestre. Suas perguntas passaram a ser mais certeiras, embora não tenham tentado contar a história do *card* 02.

Mais uma vez os estudantes C e H mantiveram suas estratégias da partida anterior, mas desta vez foi o estudante C quem conseguiu contar corretamente a história do *card* 02 e encerrou a partida. Os dois estudantes receberam uma caixa de chocolate cada um como prêmio, mas a análise de vídeo nos mostrou que a atitude comportamental dos dois deixou transparecer que a maior alegria estava em ter jogado e vencido a partida.

Nas discussões, um dos estudantes tentou explicar a queda da maçã relacionando massa com tempo de queda (Aristóteles), enquanto uma outra falou sobre uma “coisa” que puxa para baixo. Os estudantes de uma forma geral citaram as grandezas físicas relacionadas com a história: gravidade, força, peso, movimento e queda.

Na gravação, transcrevemos:

- Vídeo 2: 10:30 – “o professor confirmou que uma maçã caiu na cabeça dele... Que **força** fez essa maçã cair?”

O *Física Estranha* fez emergir o que Freire denominou de “curiosidade ingênua” dos estudantes, seus conhecimentos primeiros sobre a temática inseridos no contexto de acervo cultural da turma. Tal fato aproxima nosso jogo da concepção freireana de mediação da aprendizagem. Além disso, provocou algo importante e que não é estimulado satisfatoriamente em nenhum momento da vida acadêmica, desde educação infantil até as pós-graduações: a IMAGINAÇÃO e a CRIATIVIDADE.

Verificamos que o *game card* atendeu satisfatoriamente às exigências de uma SEI para ser inserido na problematização inicial, conforme nosso referencial, atingindo o objetivo geral dessa pesquisa. Entretanto, verificamos também que as situações vivenciadas em sala durante aplicação do *game card* reverberaram pelas demais etapas da SEI, mostrando que a estratégia apresentou uma amplitude maior do que esperávamos, uma vez que os estudantes lembravam do jogo nas etapas seguintes, fazendo analogias entre o jogo, situações do dia a dia e conceitos de Física mais elaborados.

#### **5.4. Experimentos Mentais**

Fizemos uso dos experimentos mentais onde os estudantes deveriam, em grupo, pensar, sobre as perguntas (uma de cada vez): Se abandonarmos de uma mesma altura de queda e no mesmo instante, dois materiais ou objetos, como se dará o movimento de cada um? Quem chegará ao solo primeiro? E as situações propostas foram: (1) Duas folhas de cadernos; (2) Uma folha de caderno amassada e outra não; (3) Uma folha de caderno e o próprio caderno; (4) Uma folha de caderno em cima do caderno; (5) Duas esferas de mesmo material e de massas diferentes; (6) Duas esferas de materiais diferentes, porém com mesmos volumes (um rolimã e uma gude). Após a discussão em grupo, anota-se o extrato da mesma para deixar o registro de suas ideias.

No item (1) alguns grupos colocaram que as folhas iriam ‘flutuar’ até chegar ao solo e que as condições de vento no ambiente poderiam influenciar no tempo de queda de cada uma das folhas. Um grupo afirmou que chegariam juntos por terem o mesmo “peso”. Outro grupo já abordou a influência da resistência do ar na queda das folhas. Ver figura 05.

FIGURA 05 – RESPOSTA DO GRUPO 02

1. Duas folhas de cadernos:

Tudo vai cair ao mesmo tempo pois é  
de acordo com a gravidade, uma pode cair e a outra cair mais  
rápida.

FONTE: O Autor (2018)

Quanto ao item (2) todos os grupos afirmaram que a folha amassada chegaria primeiro ao solo. No entanto a justificativa dada nem sempre foi a correta. Um dos grupos afirmou que ao amassar a folha de papel, seu peso aumentaria e por isso a queda é mais rápida. Esse raciocínio reafirma o que já havia sido percebido no questionário de sondagem através da primeira pergunta. A estatística se repete no item (3) quando afirmam que o caderno cai primeiro, conforme exemplificado na figura 06.

FIGURA 06 – RESPOSTA GRUPO 04

2. Uma folha de caderno amassada e outra não:

A folha amassada cairá primeiro, e  
junto, a outra vai cair mais lento

3. Uma folha de caderno e o próprio caderno:

A folha cai lentamente, e o caderno  
cai mais rápido por ser bem mais pesado  
e cairá muito mais rápido.

FONTE: O Autor (2018)

Para o item (4), três grupos afirmaram que “a folha fica no ar alguns segundos, flutuando, devido à diferença de peso” e depois começa a descer. Um grupo afirmou que caem com mesma velocidade, pois juntou as duas massas, conforme figura 07.

FIGURA 07 – RESPOSTA GRUPO 04

4. Uma folha de caderno em cima do caderno:

tem a mesma velocidade e con-  
tinua em movimento que juntou  
a duas massa.

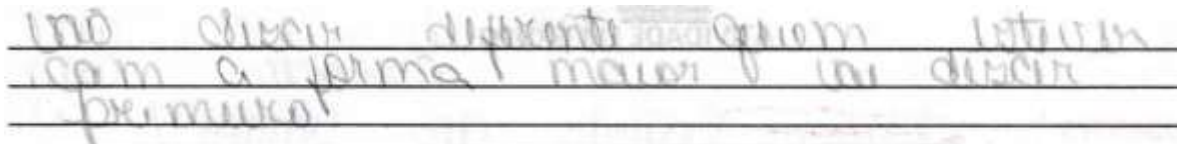
FONTE: O Autor (2018)

No item (5) obtemos afirmações categóricas de que “se uma tem mais massa que a outra com certeza a mais pesada vai cair primeiro”.



O último item teve uma divisão de resposta. Dois grupos afirmaram que a rolimã chega ao solo primeiro por ser mais pesada, um grupo não respondeu e outros dois afirmaram que chegam juntas, no entanto não usaram a mesma justificativa. Um afirmou que não importa o peso e sim a sua forma geométrica e outro argumentou que em virtude de terem o mesmo volume, chegaram simultaneamente (Ver figura 08).

FIGURA 08 – RESPOSTA DO GRUPO 03



FONTE: O Autor (2018)

Em seguida, e com os estudantes dispostos em círculo, o professor começa a realizar os experimentos na ordem que foram propostos. Percebemos espanto de alguns estudantes com os resultados, pois tais resultados apresentavam-se diferentes dos que haviam imaginado. Pediram para repetir e passaram a fazer análises dialéticas sobre os resultados. Os estudantes ficaram muito à vontade para falar e houve participação de quase toda a turma.

Verificamos neste momento que alguns estudantes retomavam as duas histórias trabalhadas no *game card* para justificar e embasar seus comentários. Desse modo, entendemos que o *game card* foi para além da problematização inicial.

## 5.5. Experimentos com Maquete

A aplicação da experimentação mostrou-se bastante eficiente na participação geral e modificação nas concepções primárias sobre o tema. Com as medidas e cálculos realizados, os grupos chegaram à conclusão de que ao abandonarmos objetos distintos de uma mesma altura o tempo de queda é o mesmo, apesar dessas medidas de tempo terem sido levemente diferentes. Eles deduziram que essa diferença se deu em virtude das incertezas de medida, no que diz respeito ao manuseio do cronômetro e, segundo eles, alguns componentes não sabiam medir.

O estudante K fez um comentário bastante interessante. Pediu aos colegas do grupo para soltar a bola de gude bem próximo do cano, pois ele percebeu uma diferença na medida quando a gude era solta de um ponto mais alto, além de espirrar glicerina a cada repetição do procedimento.

Outra coisa bem evidente nas discussões dos grupos que estavam realizando a atividade experimental foi a inserção da influência do ar na queda dos corpos o que indica que em

situações praticas a queda não é livre. Apesar disso encontramos dificuldade em levá-los a perceber o fato de que na sua ausência do ar todos os corpos caem simultaneamente.

Como pontos negativos, verificamos que:

- (i) os comandos das questões constantes nos roteiros podem ser melhorados;
- (ii) o tempo reservado para todo o processo se mostrou curto, ou seja, as atividades planejadas precisam de mais uma hora aula para que sejam executadas adequadamente ou devemos reduzir itens da atividade o que conseqüentemente, reduzirá o tempo de aplicação.

Embora os estudantes tenham preenchido o roteiro, nossa abordagem nesta etapa foi oral. Retornamos à sala de aula e conversamos sobre os resultados o que eles perceberam. A maioria ficou surpresa com os resultados, pois o cronômetro mostrava que os tempos de queda eram mais ou menos os mesmos, independentemente da massa do objeto solto.

Esta aula foi gravada em vídeo. Embora o áudio não esteja muito bom, pois a aplicação foi no pátio e alguns ruídos atrapalharam, verificamos que durante esta etapa, alguns estudantes fizeram, novamente, referência ao *game card*, lembrando aos colegas as descrições das histórias do jogo que se relacionavam com o experimento que realizavam.

## **5.6. Questionário de Verificação da Aprendizagem**

Foi aplicado ao final da sequência didática de ensino de física por investigação e uso de jogo pedagógico, um questionário de verificação no qual se repetiu as questões 1 e 3 do questionário de sondagem a fim de comparar as respostas e verificar um eventual aumento no número de acertos dessas questões.

A questão 1 teve um índice de 91,3 % de acertos e a questão 3 teve cerca de 74%. Nessa questão tivemos a grata surpresa ao verificar que pouco mais de 17 % dos alunos ainda acreditavam na possibilidade da situação proposta ser verdadeira.

No quadro 04 apresentamos os resultados comparando os acertos e erros referentes às questões comuns entre o questionário de sondagem e o questionário de verificação. A proposição (b) é correta para a questão 1, enquanto na questão 3 a proposição correta é a (d).

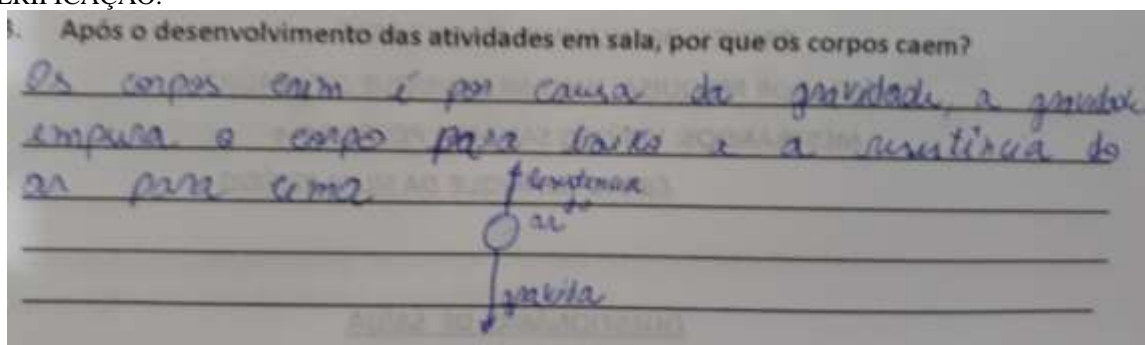
QUADRO 04 - COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM DE ACERTOS NOS QUESTIONÁRIOS DE SONDAGEM E VERIFICAÇÃO

	Questão 1			Questão 3			
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(d)
Sondagem	2,5%	19,5%	78%	4%	40%	48%	8%
Verificação	0	91,3%	8,7%	8,7%	8,7%	8,7%	73,9%

FONTE: O Autor (2018)

A segunda questão foi apresentada aos estudantes na qual eles deveriam explicar o motivo pelo qual os corpos caem e mais de 96% deles apresentaram argumentos abordando a gravidade e a resistência do ar (Figura 09).

FIGURA 09 - RESPOSTA DE UM DOS ESTUDANTES A QUESTÃO 2 DO QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO.

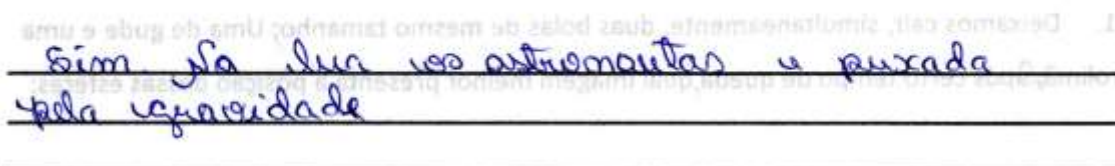


FONTE: O Autor (2018)

E, por fim, a quarta questão tratou-se de uma provocação sugerida pelo orientador da pesquisa. Observamos que a maioria respondeu de forma parecida, indicando que compreenderam a ideia geral, como observado na figura 10.

FIGURA 10 – RESPOSTA DA QUESTÃO 4 DO QUESTIONÁRIO (PROVOCAÇÃO) DE TRÊS ESTUDANTES

4. PROVOCAÇÃO: Um corpo pode descer para cima? Se não pode, porque quando os astronautas sobem à lua têm de descer ao chegar lá?



4. PROVOCAÇÃO: Um corpo pode descer para cima? Se não pode, porque quando os astronautas sobem à lua têm de descer ao chegar lá?

Naão. Por causa da velocidade gravitacional

4. PROVOCAÇÃO: Um corpo pode descer para cima? Se não pode, porque quando os astronautas sobem à lua têm de descer ao chegar lá?

Sim! Porque também existe uma força de atração para baixo.

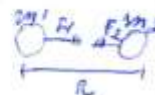
FONTE: O Autor (2018)

No entanto, um estudante mostrou ter percebido a ideia sobre referencial e efeito da força gravitacional sobre os corpos e compreender a provocação comando na questão 4 (ver figura 11).

FIGURA 11 – RESPOSTA DE UM ESTUDANTE À QUESTÃO 4 DO QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO

4. PROVOCAÇÃO: Um corpo pode descer para cima? Se não pode, porque quando os astronautas sobem à lua têm de descer ao chegar lá?

pode, porque matéria atrai matéria, quando saímos da terra e chegamos na lua, vamos sofrer a atração da lua, se não, a gravidade da lua, a terra atrai a lua, e a lua atrai a terra



FONTE: O Autor (2018)

Os dados confirmam a evolução na apropriação de conceitos da Física relacionados a Queda dos Corpos, que acreditamos ser relevante no processo de alfabetização científica. Além disso, a ideia de usar um jogo pedagógico na problematização inicial de uma SEI demonstrou-se eficaz e permitiu aos estudantes estabelecerem relações com as demais etapas, fatos que entendemos ter logrado êxito em toda a proposta.

## 5.7. Produtos Culturais – Aplicação do Conhecimento

Os grupos 01 e 04 optaram por fazer apresentações utilizando cartazes em cartolina com colagens e desenhos representando as histórias de cada um dos *card*.

O grupo 02 apresentou um repente, bastante divertido, contando tudo que ocorreu durante a SEI, os momentos engraçados, a presença do orientador da pesquisa na última aula e os elementos de Física que entenderam. Como o áudio da gravação da aula não estava muito bom, fizemos a transcrição de um trecho do repente (vídeo 23:42 até 24:05):

*“(...) massa, força e gravidade  
Faz parte do trabalho usando nossa habilidade  
Saímos da sala dia 30 apresentar  
Todos trabalharam com as bolinha  
Até as rulinã pegar  
O professor começou até assustar  
Pois rapaz passou mal com a brincadeira  
Quase ao chão chegar  
Me distraí e até esqueci  
Do cronometro do celular desligar (...)”*

Esta apresentação foi muito divertida e espontânea. Atentando para as atitudes dos colegas e dos professores (pesquisador e orientador) na gravação, evidenciamos um momento ímpar de interação entre os agentes do processo educativo.

O grupo 03 montou uma aula expositiva no quadro, fazendo um painel comparativo sobre a gravitação de Newton x a gravitação de Einstein, dentro dos limites de entendimento do grupo. Observando a gravação da aula, notamos que os estudantes estavam atentos à aula dos colegas e os apresentadores mostravam-se seguros no que estavam falando.

O grupo 5 apresentou uma poesia de autoria própria (não encontramos nas bases de dados disponibilizados pela internet):

*“Grande tobogã  
Que lá na praça está  
As crianças que não param de brincar  
A física está ali, mas você não vê  
Está pertinho, pertinho de você  
Será que nisso a física está empregada?”*

*Será possível meu Deus, pois eu não vejo nada.  
Mas sim, ela está ali, a velocidade não é constante  
Devido às inclinações, uma dança constante nas acelerações  
A decida é rápida e precisa  
Mas depende do atrito  
Que muitas vezes é despercebido  
As crianças por sua vez ao tocar os pés no chão  
Sofre o efeito da resistência  
Onde a gravidade faz toda a diferença  
Durante a descida só se ouve os gritos  
Das crianças que estão ali felizes  
E sem na física pensar  
Sim, ela está ali, está em todo lugar”.*

Com as devidas dificuldades que alguns estudantes do grupo apresentavam, houve interesse e colaboração para atender à solicitação da atividade, usando daquilo que foi trabalhado nas aulas para montagem da poesia.

Acreditamos que, embora o foco da nossa abordagem tenha sido o Ensino Investigativo, elementos da abordagem freireana foram observados. Olhando de forma pontual, temos o fato do grupo 02 ter usado o repente para sua apresentação, mostrando a apropriação do conhecimento e sua utilização a um elemento cultural forte do Nordeste. O grupo 03 foi além do solicitado, aprofundando sobre a temática e trazendo situações do dia-a-dia para fundamentar a apresentação. Verificamos que boa parte dos estudantes fizeram correlações da temática com fatos de sua rotina, como por exemplo, associaram a queda do balão no *card* 01 do Física Estranha com a queda do avião que levava o time da Chapecoense.

Olhando de forma geral, a SEI como um todo foi a grande mediadora na construção do conhecimento, pois acreditamos que tais estudantes passaram a verificar a correlação do conhecimento científico com as situações diárias em que vivem e, talvez, com condições de transformarem a realidade que vivem, pois não acompanhamos os estudantes após concluírem o Tempo de Aprender II.

## Capítulo 6: Considerações Finais

Durante a aplicação da SEI e em comparação com as aulas expositivas corriqueiramente trabalhadas, o principal resultado foi a interatividade dos estudantes com o jogo, com as atividades experimentais, além do fato de ter promovido a ludicidade na aula e a aproximação entre os estudantes e com os professores.

Entretanto, encontramos algumas dificuldades no percurso, como na escolha de materiais e confecção da maquete experimental, bem como na adequação das atividades ao espaço físico do colégio. Mas, a principal delas, foi trabalhar com dois referenciais que apresentam algumas divergências (Freire e Carvalho), que causaram algumas tensões entre orientando e orientador, mas que foram sendo ajustadas no desenvolvimento das atividades, bem como durante a escrita desta dissertação.

Outro ponto importante a ser salientado é que utilizamos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) apenas como referencial metodológico. No entanto, gostaríamos de enfatizar que o ENCI vai para muito além disso. O trabalho da equipe da pesquisadora Ana Maria Pessoa de Carvalho vem contribuindo com a área de Ensino de Física há décadas e tem relevância na *Alfabetização Científica* dos estudantes em geral.

No uso do *Física Estranha*, observamos que a participação da turma, inicialmente tímida, foi ficando cada vez maior, tanto no jogo como nas discussões sobre o tema após a partida ser encerrada. Muitos estudantes que normalmente ficam meio constrangidos em fazer perguntas ou dar contribuições na aula ficaram mais à vontade para se posicionarem e conseguimos perceber que conceitos relacionados à peso, massa e gravidade ficaram mais evidentes. Claro que percebemos, também, que ideias do senso comum apareceram nas falas dos estudantes, no entanto elas são importantes para realizar a mudança na concepção primeira acerca da queda dos corpos.

Apesar da demora para que pudessem entender a dinâmica do jogo e da dificuldade em organizar as informações dadas durante o jogo e montar mentalmente a história contida no *card*, a aplicação do jogo mostrou-se bastante eficiente no critério ludicidade e participação geral. Outro ponto forte foi a forma como a temática de física por trás da história do *card* permitiu as discussões após a partida, aprofundando o assunto. Os estudantes ficaram mais à vontade em comentar, perguntar e interagir na continuidade da aula. Fato que nos alegrou muito, pois conseguimos confirmar de forma contundente nosso objetivo geral, evidenciando as potencialidades do *game card* na problematização inicial de SEI. A imaginação e a criatividade

foram pontos fortes que emergiram da dinâmica do jogo, algo raro nas práticas pedagógicas, seja educação infantil, fundamental, médio e superior, não encontrados também como pontos abordados no universo das dissertações do sítio do MNPEF lidas durante esta pesquisa.

Semelhante ao que aconteceu com o uso do *game card*, a interatividade dos estudantes com a temática durante as atividades experimentais foi muito satisfatória onde, desde o início, os estudantes se dispuseram a participar e deixarem-se envolver nas discussões. No entanto ainda percebemos que conceitos relacionados ao peso, a massa e a gravidade ainda foram citados com equívoco, mas pudemos tratar deles de maneira mais efetiva com o uso das atividades experimentais.

A aplicação da experimentação mostrou-se bastante eficiente nos critérios de interatividade dos estudantes com a temática, da modelização de conceitos e ludicidade, participação geral e modificação nas concepções primárias sobre o tema, sendo que tivemos grande dificuldade em levar os estudantes a compreensão da influência da resistência do ar no tempo de queda dos objetos e o fato de que na sua ausência todos os corpos caem simultaneamente. Alguns estudantes claramente remontavam situações descritas e comentadas do *game card* durante os experimentos, extrapolando o que pensamos inicialmente sobre a potencialidade do jogo.

Acreditamos que o **Física Estranha**, nosso *game card*, embora tenha sido pensado/desenvolvido pelo professor-pesquisador, apresentou reflexões tanto dos educandos quanto do educador, inserindo-se como eficiente mediador do processo de ensino-aprendizagem, de modo que tal abordagem contempla uma das ideias fundamentais de Paulo Freire no que se refere ao uso de objetos cognoscíveis, além de ter mostrado resultados satisfatórios na problematização inicial de uma SEI.

A análise de vídeo nos mostrou uma série de comportamentos e atitudes, tanto dos estudantes quanto do professor, que podem servir de elementos para continuidade da pesquisa em outro nível e com outra abordagem em um futuro próximo, inclusive com a possibilidade de participação de psicólogos e pedagogos.

Diante do que foi anteriormente exposto, por fim, entendemos que a temática — e seus conceitos — foi desenvolvida com eficiência através da sequência de ensino investigativa e que o *game card* atendeu aos requisitos para a problematização inicial.



## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Otávio Fossa de. **JOGO EDUCACIONAL PARA O ENSINO B´ASICO DE RELATIVIDADE GALILEANA**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ.

ASSENSO, Rafael. **ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DE ATIVIDADES DE ENSINO INVESTIGATIVO EXPERIMENTAIS DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO**. 2017. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do ABC, Santo André - SP.

ÁVILA, Daniel da Silva de. **EXPLORANDO O LÚDICO NO ENSINO DA FÍSICA**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande – RS.

BAHIA, Secretaria de Educação da. **PROJETO DE EJA DA REDE ESTADUAL**. Salvador, 2009. Disponível em: [www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta\\_da\\_EJA.pdf](http://www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta_da_EJA.pdf). Acessado em 16 de julho de 2018.

BOSS, Sérgio Luiz Bragatto; TRINDADE, Neilo Marcos; NETO, Augusto Batagin; LAVARDA, Francisco Carlos. Ensino por Investigação: Relato de uma Experiência Pedagógica em Termodinâmica. In: **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória, 2009. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/242606497>.

CARNEIRO, Ulisses dos Santos. **O FUNCIONAMENTO BÁSICO DE UMA USINA HIDRELÉTRICA, BASEADO NA ABORDAGEM CTS, COMO INTERVENÇÃO AO ENSINO DE FÍSICA NA EJA**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

CARVALHO (org.), Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

\_\_\_\_\_. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinios. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n.2, p. 57-67, jul./dez. 2002.

\_\_\_\_\_. **Física: Proposta para um Ensino Construtivista**. São Paulo: EPU, 1989.

COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. Faculdade de Física PUCRS. Porto Alegre RS. **Cad.Bras.Ens.Fís.**, v.20, n.1: 30-42, abr. 2003.

ESPÍNDOLA, Karen e MOREIRA, Marco Antônio. **A estratégia dos projetos didáticos no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA)**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006.

FAVARETTO, Danilo Vieira. **CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE FÍSICA**. 2017. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP.

FREIRE, Paulo. **Ação Cultural para a Liberdade**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia**. 54. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 64. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001

GALVÃO, Antônio de Passos Neto Cronemberger. **GAMIFICAÇÃO NO SCRATCH COMO RECURSO PARA APRENDIZAGEM POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA FÍSICA: LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS**. 2017. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade do Sul e Sudeste do Pará, Marabá – PA.

GONÇALVES, Davi Colombo. **HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá-SC.

GROSSI, Maria do Carmo de Andrade Junqueira. **ENSINO DE FÍSICA INCLUSIVO ENVOLVENDO ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

HARDER, Corinna e SCHUMACHER, Jens. **Black Stories: Shit Happens**. 1. Ed. São Paulo: Ilhas Galápagos Comércio de Brinquedos, Artigos Recreativos e Serviços Ltda.

HIUZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. Ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2008. Versão em PDF disponível em: <[http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga\\_HomoLudens.pdf](http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf)>.

KIOURANIS, N.M.M. COSTA e SILVEIRA. Experimentos mentais e suas potencialidades didáticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, 1507 (2010) <[www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br)>. Acesso em 28 de junho de 2017.

LIMA, Daniel Berg de Amorim. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE ALGUNS CONCEITOS DE FÍSICA TÉRMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE EJA**. 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-Ba.

MAGALHÃES, Rodrigo Silva. **MÓDULO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EJA A PARTIR DO TEMA GERADOR: “O Eletromagnetismo e o Problema das Ligações Clandestinas de Energia Elétrica”**. 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade de Brasília, Brasília - DF.

MELO, Marcos Gervânio de Azevedo. **O Jogo Pedagógico no Ensino de Física**. Curitiba: Editora Appris, 2015.

MILETTI, Renato. **USANDO OS PROJETOS DE TRABALHO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM ESTUDO DE CASO PARA A 3ª**

**ETAPA DO 3º SEGMENTO.** 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade de Brasília, Brasília - DF.

MORAIS, Julbert Ferre de. **O ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA APLICAÇÃO NO ENSINO DOS SENTIDOS DA VISÃO, AUDIÇÃO E TATO.** 2018. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas – MG.

MOREIRA, Marco Antonio. **Uma abordagem Cognitivista ao Ensino de Física: a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.

NETO, Noé Comemorável de Oliveira. **DESCONSTRUÇÃO / RECONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DE CALOR E TEMPERATURA: UM OLHAR SOBRE O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.** 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

NOGUEIRA, Francisco Romero Araújo. **UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ÓTICA NA EJA – NÍVEL MÉDIO.** 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade de Brasília, Brasília - DF.

PEDREIRA, Vinícius Santana; RIZÉRIO, Ébano Henrique da Silva; ARAÚJO, Valmir Henrique. Limitações do ensino de física na educação de jovens e adultos. In: BioAÇÃOfest, 2., 2016, Alagoínhas. **Anais...** Alagoínhas: Universidade do Estado da Bahia: Projeto Bate-Papo Pedagógico e Biologia na Comunidade: Dra. Valdeci dos Santos, 2016. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/bioacaofest2/anais.html>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação – os Caminhos do Conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática.** São Paulo: Cengage Learning, p 119-134, 2009.

RIZÉRIO, Ébano H, da Silva; PRADO, José Willia Santos; GUGÉ, Luciano Rosa; PEDREIRA, Vinícius Santana; ARAÚJO, Valmir Henrique de. Ensino de ciências através de materiais alternativos. Um protótipo de baixo custo para o estudo do princípio de Pascal. In: BioAÇÃOfest, 2., 2016, Alagoínhas. **Anais...** Alagoínhas: Universidade do Estado da Bahia: Projeto Bate-Papo Pedagógico e Biologia na Comunidade: Dra. Valdeci dos Santos, 2016. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/bioacaofest2/anais.html>>. Acesso em: 10 de junho de 2017.

RIBOLDI, Bruno Marconi. **A CONSTRUÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) PARA ENSINAR RELATIVIDADE UTILIZANDO ANIMAÇÕES E O GAME A SLOWER SPEED OF LIGHT.** 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP.

RUBIRA, Véra Maria Munhoz. **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO RECURSOS DE INVESTIGAÇÃO E APRENDIZAGEM DOS FENÔMENOS TÉRMICOS NO ENSINO MÉDIO.** 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande – RS.

SÁ, Clayton Dantas. **DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE RPG PARA O ENSINO DE FÍSICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**. 2017. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do ABC, Santo André – SP.

SANTOS, Márcio Anicete. **CONHECENDO O OLHO HUMANO: UM PROTÓTIPO USADO PARA O ENSINO DE FÍSICA VOLTADO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA DE JOVENS E ADULTOS**. 2016. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR.

SASSERON, Lucia Helena & CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 13(3), p. 333-352, 2008.

SCHUYTEMA, Paul. **Design de Games: uma abordagem prática**. 1. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SILVA, André Alex de Jesus. **APLICATIVO PARA SMARTFONES: FICHA RESUMO SOBRE MAGNETISMO PARA OS ALUNOS DO 3º ANO DO EJA**. 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade de Brasília, Brasília - DF.

SILVA, Joelma Marque da; SILVA, Cristiane Piasecki Pires da; SILVA, Jaqueline Jerônima. **Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos: ilustrações**. Curitiba: Universidade Positivo, 2012.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. V19(1), pp. 141-162, 2014.

TORMA, Edilson da Silva. **SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA EM CIRCUITOS ELÉTRICOS NO ENSINO MÉDIO**. 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande - RS.

VAZ, Leandro Marco Alves. **PROPONDO MATERIAL DE APOIO À PRÁTICA COM SIMULADORES NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE ELETROSTÁTICA EM EJA**. 2015. Dissertação de Mestrado (MNPEF) – Universidade de Brasília, Brasília - DF.

**APÊNDICE A**  
**PRODUTO EDUCACIONAL MNPEF POLO 62**



***GAME CARD FÍSICA ESTRANHA***

**AUTOR:** VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA

**ORIENTADOR:** VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO

**CO-ORIENTADOR:** WAGNER DUARTE JOSÉ

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA**

**SETEMBRO - 2018**

**Vinícius Santana Pedreira**

***GAME CARD FÍSICA ESTRANHA***

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Orientador:

Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Co-orientador:

Prof. Dr. Wagner Duarte José

Vitória da Conquista -BA  
Setembro – 2018

## RESUMO

### GAME CARD FÍSICA ESTRANHA

Vinícius Santana Pedreira

Orientador:

Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Co-orientador:

Prof. Dr. Wagner Duarte José

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Este produto educacional — o *game card* Física Estranha — foi desenvolvido para mediar atividades pedagógicas de Ensino de Física, inicialmente voltadas para a Educação de Jovens e Adultos. O objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes da EJA em relação à temática Queda dos Corpos tendo o *game card* como mediador. A estratégia metodológica consistiu em utilizá-lo na problematização inicial em uma proposta de ensino investigativo para uma turma do Tempo de Aprender II do Colégio Estadual Kléber Pacheco de Oliveira, na cidade de Vitória da Conquista – BA. Hiuzinga, Melo e Schuytema são nossos referenciais teóricos. Os resultados apresentaram-se satisfatórios à proposta e acreditamos que o *game card* pode contribuir com a área de Pesquisa em Ensino de Física, haja vista que este jogo pedagógico tem condições de ser aplicado a outras modalidades de ensino, bem como com objetivos diversos.

**Palavras-chave:** EJA, Jogo Pedagógico, Mediação.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>73</b>
<b>O JOGO E A METODOLOGIA .....</b>	<b>78</b>
<b>PERSPECTIVAS .....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>83</b>



## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa trata de uma experiência de aprendizagem da temática Queda dos Corpos mediado por um jogo pedagógico — o *game card* — em uma proposta de ensino por investigação na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Ela foi parte das atividades do Mestrado MNPEF da UESB, polo 62, desenvolvida em turma do Tempo de Aprender II do Colégio Estadual Kléber Pacheco de Oliveira, na cidade Vitória da Conquista-Bahia.

O *game card* foi inserido na etapa Problematização Inicial (PI) de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

A inspiração para confecção dos cartões foi o jogo de cartas da série “Black Stories”, de Harder e Schumacher. As histórias contidas em cada cartão que criamos, sejam reais ou lendas, envolvem situações estranhas, muitas vezes fatais. Nesse contexto, o *game card* foi batizado de Física Estranha e provocou grande curiosidade e expectativa dos estudantes.

A Educação de Jovens e Adultos — EJA — está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a LDB 9394/96, como uma modalidade de educação que visa atender a pessoas que não tiveram acesso à educação na idade apropriada. Seu público-alvo é formado por trabalhadores dos mais variados setores da economia, donas de casa, idosos e jovens com idade acima dos 15 anos (ensino fundamental) e acima dos 18 anos (ensino médio), que desejam concluir a formação educacional básica, seja para melhorar suas condições no mercado de trabalho, para ingressar no ensino superior ou até mesmo para cumprir uma função da educação que é a de inserir as pessoas no contexto da revitalização do conhecimento. Na EJA a maioria das pessoas está fora do ensino formal há um bom tempo e, talvez por isso, apresente insegurança em sua postura de estudante na sala de aula, bem como dificuldades na aprendizagem.

Neste contexto, o Ensino de Física na EJA se apresenta como um desafio, haja vista que o ensino tradicional desse componente curricular, baseado em formulações matemáticas e resolução de problemas, pode não produzir efeito significativo na aprendizagem, determinando alto índice de reprovação e/ou grande evasão nas turmas.

Quando se analisa a evolução do Ensino de Física no Brasil, mesmo que de forma superficial, percebe-se que o foco em aulas expositivas, com manipulação de equações matemáticas e resolução de questões contribuiu para uma aversão dos estudantes às temáticas da Física, com resultados insatisfatórios à educação.

Dentro desta perspectiva, levantamos a hipótese de que os jogos pedagógicos, tal como o *game card*, são bons mediadores em processos de ensino-aprendizagem. Como isso, nosso

problema encontra-se na pergunta: Quais as potencialidades do *game card* para o ensino-aprendizagem da temática Queda de Corpos, em uma proposta de ensino por investigação desenvolvida junto aos estudantes da EJA?

Estabelecemos como nosso objetivo geral verificar a potencialidade do *game card* na problematização inicial referente à temática Queda dos Corpos em uma proposta de Ensino Investigativa na EJA.

O projeto foi implementado com a hipótese de que o *game card*, enquanto estratégia de ensino-aprendizagem, teria grande potencial de lograr êxito na sua função educativa e poder contribuir na melhoria do Ensino de Física não só para EJA, mas para o ensino regular, tanto fundamental quanto médio.

## REFERENCIAL TEÓRICO:

A necessidade de se ter um Ensino de Física eficaz e transformador do educando fez com que idealizássemos uma sequência de ensino de Física interessante voltada à EJA, quando pensamos em confeccionar um jogo pedagógico para aplicação na turma do Tempo de Aprender II, como instrumento mediador do processo ensino-aprendizagem.

Na confecção do jogo, trabalhamos com o que Schuytema (2008) chamou de átomos de um game, no qual encontramos:

- 1 - objetivo claro;
- 2 – vitórias aninhadas à pequenas conquistas;
- 3 – o jogador é o agente das mudanças;
- 4 – contexto ou mundo do jogo compreensível;
- 5 – uso das habilidades do jogador para sua progressão;
- 6 – não ter um jogo 100% previsível;
- 7 – existir a possibilidade de perda e
- 8 – as falhas devem ter um custo ou punição.

A sequência didática planejada apresentou atividades fundamentadas no Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), de modo a desenvolver no estudante a autonomia do seu próprio saber, utilizando o ponto de vista científico na descrição e explicação de fenômenos naturais. Para tanto, uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) pode ser planejada.

A problematização inicial (PI) — ou estudo da realidade (ER) — envolve um problema que instiga os estudantes. No ENCI, o problema pode ser experimental (que envolve manipulação de maquetes, reações químicas entre outros) ou não experimental (que envolve busca na internet, revistas entre outros).

Vários são os tipos de problemas que se pode organizar para iniciar uma SEI, o mais comum e o que envolve mais os alunos é, sem dúvida, o problema experimental, [...] Outras vezes o problema pode ser proposto com base em outros meios como figuras de jornal ou internet, texto ou mesmo ideias que os alunos já dominam: são os problemas não experimentais (CARVALHO, 2013, p. 10).

Nossa inovação é a introdução do game card como problematizador inicial, possibilitando um novo tipo de problema (não experimental) para início da SEI. A PI nos permite evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes e acreditamos que o *game card*

atende a esta ideia. Para Carvalho (1989, p. 03) “(...) a grande tarefa do professor não é só conhecer o conteúdo que terá de transmitir-lhes, mas é também, e principalmente, conhecer como seus alunos trazem já estruturados esses conhecimentos”.

Considerando que o objetivo geral desta pesquisa foi o potencial do *game card* na problematização inicial de uma SEI, vamos dar atenção ao tema jogos/jogos pedagógicos a seguir.

De modo geral, os jogos estão inseridos na vida dos indivíduos desde a mais tenra idade, tendo importante papel formador tanto pela ludicidade como pela criatividade, competição e colaboração, dependendo do tipo de jogo. Aplicá-los em um contexto educacional pode acarretar em ganhos para o aprendizado dos estudantes, bem como estabelecerem-se como instrumento didático interessante aos professores.

Verifica-se a presença do jogo, tal como nas crianças e nos animais, e que, desde a origem, nele se verificam todas as características lúdicas: ordem, tensão, movimento, mudança, solenidade, ritmo, entusiasmo. Só em fase mais tardia da sociedade o jogo se encontra associado à expressão de alguma coisa, normalmente aquilo que podemos chamar ‘vida’ ou ‘natureza’. O que era jogo desprovido de expressão verbal adquire agora uma forma poética (HIUZINGA, 2008, p. 21).

Hiuzinga (2008, p. 65) registra que “O caráter especial e excepcional de um jogo é ilustrado de maneira flagrante pelo ar de mistério em que frequentemente se envolve” e defende que o jogo possui significado e gera experiências para os indivíduos inseridos em sua realidade, que não deve ser vida real, mas um interstício dela, podendo ter elementos do cotidiano.

(...) o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da ‘vida quotidiana’ (HIUZINGA, 2008, p. 24).

Entretanto, Hiuzinga (2008) também evidencia a relação do lúdico e, porque não, do jogo aos aspectos culturais encontrados na realidade de vários povos:

No decurso da evolução de uma cultura, quer progredindo quer regredindo, a relação original por nós definida entre o jogo e o não-jogo não permanece imutável. Regra geral, o elemento lúdico vai gradualmente passando para segundo plano, sendo sua maior parte absorvida pela esfera do sagrado. O restante cristaliza-se sob a forma de saber: folclore, poesia, filosofia, e as diversas formas da vida jurídica e política. Fica assim completamente oculto por detrás dos fenômenos culturais o elemento lúdico original. (...) Como é natural, a relação entre cultura e jogo torna-se especialmente evidente nas formas mais elevadas dos jogos sociais, onde esses consistem na atividade ordenada de um grupo ou de dois grupos opostos. (...) Conforme acima assinalamos, todos os fatores básicos do jogo, tanto individuais quanto comunitários,

encontram-se já presentes na vida animal — a saber, nas competições, exibições, representações, desafios, nos ornamentos e pavoneios, nos fingimentos e nas regras limitativas (HIUZINGA, 2008, p. 37).

Entendemos nesta perspectiva, portanto, que os jogos estão inseridos histórica e sócio culturalmente nas diversas civilizações e, principalmente, na contemporaneidade.

Isso implica no fato de que somos naturalmente impelidos a gostar de jogos, haja vista que já faz parte de nossa vida, mesmo que não percebamos. Os elementos que estão inseridos nos jogos acabam por instigar e/ou atrair a participação, como escreve Hiuzinga (2008):

Apontamos, entre as características gerais do jogo, a tensão e a incerteza. Está sempre presente a pergunta: "dará certo"? Esta condição verifica-se mesmo quando jogamos paciência ou fazemos quebra-cabeças, acrósticos, palavras cruzadas, diabolô etc. A tensão e a incerteza quanto ao resultado aumentam enormemente quando o elemento antitético se torna efetivamente agonístico nos jogos entre grupos (HIUZINGA, 2008, p. 38).

A disputa, a competição e a incerteza do resultado atuam como força motriz e acabam por cativar os participantes. Tais elementos são a base para o sucesso de um determinado jogo, além da possibilidade da vitória e do prazer promovido ao vencedor, como relatado no fragmento a seguir:

A essência do lúdico está contida na frase "há alguma coisa em jogo". Mas essa "alguma coisa" não é o resultado material do jogo, nem o mero fato de a bola estar no buraco, mas o fato ideal de se ter acertado ou de o jogo ter sido ganho. O êxito dá ao jogador uma satisfação que dura mais ou menos tempo, conforme o caso. O sentimento de prazer ou de satisfação aumenta com a presença de espectadores, embora esta não seja essencial para esse prazer (HIUZINGA, 2008, p. 39).

A questão do êxito é outro ponto importante em relação à atratividade que os jogos possuem e isto por si só já é um grande motivador da participação em atividades lúdicas. Além disso, tem-se a competitividade estabelecida, seja jogador x jogo ou jogador x jogador ou, ainda, jogador x jogador x jogo. Se o jogo for de conhecimento, que é nossa proposta nesta pesquisa, observamos que o jogo pode apresentar funções ainda mais profundas, como visto em Hiuzinga (2008):

A competição permite-se assumir a forma de um oráculo, de uma aposta, de um julgamento, de um voto ou de um enigma. Mas, seja qual for a forma sob a qual se apresenta, é sempre de jogo que se trata, e é sob este ponto de vista que devemos interpretar sua função cultural. A surpreendente semelhança que caracteriza os costumes agonísticos em todas as culturas talvez tenha seu exemplo mais impressionante no domínio do próprio espírito humano, quer dizer, no do conhecimento e da sabedoria. Para o homem primitivo as proezas físicas são uma

fonte de poder, mas o conhecimento é uma fonte de poder mágico (HIUZINGA, 2008, p.79).

Hiuzinga (2008), em seu capítulo 06, discorre sobre o jogo e o conhecimento, fazendo um estudo histórico e sua relação com rituais esotéricos, atos religiosos, desenvolvimento do Direito e outras áreas das ciências humanas, levantando elementos que mostram que todo jogo pode ser jogado num contexto de seriedade, sem perder sua característica lúdica, tanto com crianças quanto com adultos, como pode ser resumido no trecho final do citado capítulo em Hiuzinga (2008, p. 35-36): “O jogo é uma entidade autônoma. O conceito de jogo enquanto tal é de ordem mais elevada do que o de seriedade. Porque a seriedade procura excluir o jogo, ao passo que o jogo pode muito bem incluir a seriedade”.

Em conclusão à sua análise sobre o tema, Hiuzinga (2008) diz:

Chegamos, portanto, através de um caminho tortuoso, à seguinte conclusão: a verdadeira civilização não pode existir sem um certo elemento lúdico, porque a civilização implica a limitação e o domínio de si próprio, a capacidade de não tomar suas próprias tendências pelo fim último da humanidade, compreendendo que se está encerrado dentro de certos limites livremente aceites. De certo modo, a civilização sempre será um jogo governado por certas regras, e a verdadeira civilização sempre exigirá o espírito esportivo, a capacidade de *fair play*. O *fair play* é simplesmente a boa fé expressa em termos lúdicos. Para ser uma vigorosa força criadora de cultura, é necessário que este elemento lúdico seja puro, que ele não consista na confusão ou no esquecimento das normas prescritas pela razão, pela humanidade ou pela fé. (HIUZINGA, 2008, p. 151).

Tais características nos sugerem que o uso de jogos em atividades pedagógicas pode ser bastante promissor enquanto ferramenta didática, uma vez que o lúdico e a seriedade podem estar presentes em diversas situações do dia a dia durante a participação em um jogo, assim como observado em Melo (2015):

(...) entende-se que a utilização do jogo, não só como um recurso lúdico, mas também com objetivos pedagógicos e epistemológicos, envolve um leque de dimensões, em potencial, para o desenvolvimento do indivíduo. (...) a utilização de um jogo pedagógico pode apresentar potenciais condições ao desenvolvimento de várias habilidades concomitantes, no entanto, é interessante que o professor o direcione para essa função ao trabalhar suas regras e fundamentos (MELO, 2015, p. 52 e 55).

Isto nos revela a atenção que o professor deve dar ao direcionamento do jogo, de modo que este recurso possa desenvolver seu potencial pedagógico. Além disso, o uso do jogo pedagógico também pode mediar situações que favorecem apropriação de conhecimentos, conforme Melo (2015) discorre:

(...) entende-se o jogo como um instrumento importante, que deve fazer parte do planejamento pedagógico do professor, no intuito de agregar, contribuir e elucidar atividades inerentes ao trabalho docente. Não se pode conceber a aprendizagem reduzida à resolução de exercícios ou à “explicação” de um conceito. (...) em qualquer elemento, jogo, brinquedo, charadas, etc., pode apresentar conhecimentos científicos estabelecendo implicitamente regras (MELO, 2015, p. 57).

Acreditamos que o **Física Estranha**, nosso *game card*, embora tenha sido pensado/desenvolvido pelo professor-pesquisador, pode propiciar reflexões tanto dos educandos quanto do educador, inserindo-se como eficiente mediador do processo de ensino-aprendizagem, de modo que tal abordagem é capaz de contemplar uma das ideias fundamentais de Paulo Freire no que se refere ao uso de objetos cognoscíveis.

## O JOGO E A METODOLOGIA

Inspirados na série “*Black Stories*”, de Harder e Schumacher, criamos uma versão de jogo de cartas — *game card* — com pequenas histórias curiosas, reais e/ou lendas, envolvendo conceitos da Física ou da História da Física. Nosso *game card* foi concebido baseando-se nos elementos essenciais para se fazer um game de sucesso, de (Schuytema 2008), associado às necessidades pedagógicas para o ensino de Física, apresentando:

*i. Problematização inicial da SEI*: o fato de se tratar de um jogo instiga a curiosidade, uma vez que o desafio é descobrir como a pequena história está descrita no cartão. Introduz-se a temática a ser trabalhada e se faz o levantamento dos conceitos prévios dos estudantes;

*ii. Objetivo* (estudante/jogador): descrever a história como está descrita no cartão a partir das informações obtidas ao longo do jogo, mediante perguntas feitas ao “mestre do jogo”, que responde “sim” ou “não”, permitindo que se conclua a partida colaborativamente;

*iii. Objetivo* (professor/mestre do jogo): Familiarizar o estudante com conceitos da Física, entendendo-a como uma construção humana situada no tempo e no espaço, estimulando o espírito colaborativo e, também e embora paradoxal, o competitivo.

*iv. Premiação*: preferencialmente um “presente”.

### • **ÁTOMOS PRESENTES NO *GAME CARD*:**

#### 1. **Tema:**

- Histórias da Física;
- Curiosidades da Física;
- Acontecimentos reais relacionados e/ou explicados com a Física.

#### 2. **Motivação:**

- Desafio de descobrir como a história/evento ocorreu;
- Implícita: o fato de *ser* um jogo;

#### 3. **Objetivos:**

- *Do Aluno*: Descrever a história/evento como ela(e) aconteceu a partir das informações obtidas ao longo do jogo — parte dessas informações são obtidas de forma colaborativa.



- Do professor: Familiarizar o estudante no entendimento que a Física é uma construção humana situada no tempo e no espaço e, também, estimular a colaboração e a ludicidade.

4. Comunicação:

- Presença de um MESTRE no jogo.

5. Fluxo do Jogo: *como se desenrola*

- viii. Uma pequena história/evento é iniciada pelo “mestre” (único que possui em a história completa; sua função é controlar a liberação de pistas sobre a história);
- ix. Os participantes (vários→jogo mais rápido / poucos→jogo mais lento) fazem perguntas ao mestre (cada rodada o participante faz uma pergunta), que responde apenas **SIM** ou **NÃO**;
- x. À medida que as respostas “SIM” são dadas, os participantes tentam construir a sequência de acontecimentos da história;
- xi. As pequenas vitórias durante o jogo estão associadas ao “SIM” do mestre;
- xii. As respostas “SIM” ou “NÃO” às perguntas feitas pelos jogadores são compartilhadas por todos;
- xiii. O mestre pode, *se quiser*, dar mais dicas, se perceber que os participantes estão muito longe da história ou se quiser acelerar o jogo;
- xiv. **Vence** o participante que descobrir todos os elementos da história e contá-la para os demais.

6. Premiação:

- Brinde.

- **EXEMPLOS/MODELOS:**

VERSO DE TODOS OS CARTÕES:

## MODELO DE CARTÃO



FONTE: O Autor (2017)

## MODELO DE CARTÃO

*CARD 1:*

**Um homem no meio da floresta é encontrado sem roupas e com um palito na mão.**



Amigos resolveram passear de balão, mas durante a viagem o balão foi perdendo altitude, ameaçando bater numa montanha. Desesperados, começaram a jogar todos os objetos do balão, inclusive suas roupas. Decidiram, então, tirar no palitinho quem iria se sacrificar pelo grupo.

**Temática – Queda dos corpos.**

FONTE: O Autor (2017)

## MODELO DE CARTÃO

*CARD 2:*

**Após clarão, de cinco sobram dois.**



Cinco pessoas estão num carro trafegando em rodovia numa noite chuvosa, quando enxergam um clarão e o motorista joga o carro para o acostamento. Um deles sai do carro e morre eletrocutado e morre. Outro ao sair para socorrer também morre. O mesmo acontece ao terceiro. O carro havia sido atingido por um carro.

**Temática – Gaiola de Faraday**

FONTE: O Autor (2017)

MODELO DE CARTÃO

CARD 3:



FONTE: O Autor (2017)

MODELO DE CARTÃO

CARD 4:



FONTE: O Autor (2017)

CARD 5:

Livre criação...

CARD 6:

Livre criação...

## **PERSPECTIVAS**

Embora tenhamos verificado que o *game card* atende satisfatoriamente às exigências de uma SEI para ser inserido na problematização inicial, conforme nosso referencial, acreditamos que este jogo tem potencial para ser usado em diferentes estratégias didáticas, com possíveis adaptações às necessidades do professor.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO (org.), Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

\_\_\_\_\_. **Física: Proposta para um Ensino Construtivista.** São Paulo: EPU, 1989.

HIUZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.** 5. Ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2008. Versão em PDF disponível em: [http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga\\_HomoLudens.pdf](http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf).

MELO, Marcos Gervânio de Azevedo. **O Jogo Pedagógico no Ensino de Física.** Curitiba: Editora Appris, 2015.

SILVA, Joelma Marque da; SILVA, Cristiane Piasecki Pires da; SILVA, Jaqueline Jerônima. **Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos: ilustrações.** Curitiba: Universidade Positivo, 2012.

## Apêndice B – Materiais e Fotos

### TERMO DE CONSENTIMENTO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**  
**DISCIPLINA:** *PROC. SEQ. ENS. APREND. FÍSICA ENSINO MÉDIO*  
**PROFESSOR:** *WAGNER DUARTE JOSÉ*  
**ORIENTADOR PESQUISA:** *VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO*  
**DISCENTES:** *VINÍCIUS SANTANA PEDREIRA e*  
*ÉBANO HENRIQUE DA S. RIZÉRIO*

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa de ensino de física referente ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Fui informado, ainda, de que a pesquisa é orientada pelo professor doutor Valmir Henrique de Araújo. Afirmando que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é verificar a eficiência de uma sequência didática no ensino de física com uso de jogo pedagógico. Fui também esclarecido de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas. Estou ciente que as aulas da sequência didática serão gravadas em vídeo apenas para fins de construção de diário de bordo e que não serão veiculadas em qualquer meio de comunicação, nem exibidas para terceiros. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelos pesquisadores mestrandos e seus orientadores. Fui ainda informado de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Vitória da Conquista-Bahia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017

Assinatura do(a) participante: \_\_\_\_\_

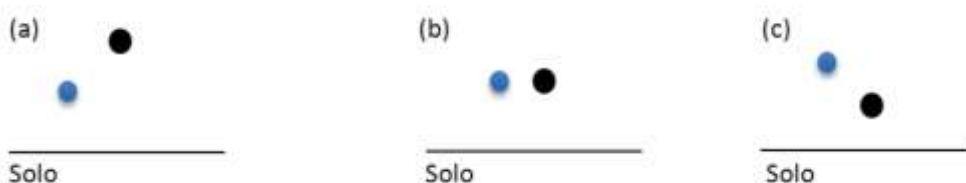
Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIOS E ROTEIROS

### QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

Nome: \_\_\_\_\_

1. Abandonamos simultaneamente, de uma mesma altura, duas bolas de mesmo tamanho (uma de gude ● e uma de rolimã ●). Após certo tempo de queda, qual imagem melhor representa a posição dessas esferas:



2. Você já viu imagens de pessoas andando na superfície da Lua? A que se deve o movimento lento dos astronautas?

---

---

---

3. Foi veiculada na televisão uma propaganda de uma marca de biscoitos com a seguinte cena: um jovem casal estava num mirante sobre um rio e alguém deixava cair lá de cima um biscoito. Passados alguns segundos, o rapaz se atira do mesmo lugar de onde caiu o biscoito e consegue agarrá-lo no ar. Em ambos os casos, a queda é livre, a altura de queda é a mesma (do biscoito e do jovem) e a resistência do ar é nula.

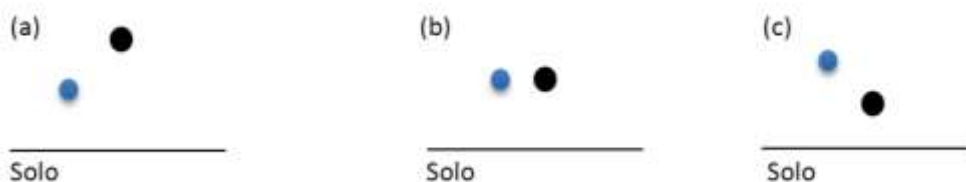
A situação descrita sobre esse comercial poderia ser interpretada como:

- a) impossível, porque a altura da queda não era grande o suficiente.
- b) possível, porque o corpo mais pesado cai com maior velocidade.
- c) possível, porque o tempo de queda de cada corpo depende de sua forma .
- d) impossível, porque a aceleração da gravidade não depende da massa dos corpos.

## QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

1. Abandonamos simultaneamente duas bolas de mesmo tamanho. Uma de gude e uma de rolimã, após certo tempo de queda qual imagem melhor apresenta a posição dessas esferas:



2. Após o desenvolvimento das atividades em sala, por que os corpos caem?

---

---

---

3. Foi veiculada na televisão uma propaganda de uma marca de biscoitos com a seguinte cena: um jovem casal estava num mirante sobre um rio e alguém deixava cair lá de cima um biscoito. Passados alguns segundos, o rapaz se atira do mesmo lugar de onde caiu o biscoito e consegue agarrá-lo no ar. Em ambos os casos, a queda é livre, a altura de queda é a mesma (do biscoito e do jovem) e a resistência do ar é nula. A situação descrita sobre esse comercial poderia ser interpretada como:

- a) impossível, porque a altura da queda não era grande o suficiente.
- b) possível, porque o corpo mais pesado cai com maior velocidade.
- c) possível, porque o tempo de queda de cada corpo depende de sua forma .
- d) impossível, porque a aceleração da gravidade não depende da massa dos corpos.

4. **PROVOCAÇÃO:** Um corpo pode descer para cima? Se não pode, porque quando os astronautas sobem à lua têm de descer ao chegar lá?

---

---

---



## ROTEIRO PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS

### PARTE I: ROLIMÃ, MOEDAS e PAPEL

Material:

- Rolimãs;
- Moedas;
- Papel;
- Trena;
- Cronômetro (pode ser do celular)

Cada integrante deverá abandonar (altura) e cronometrar o tempo de queda de cada material:

MATERIAL	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Rolimã Maior						
Rolimã Menor						
Bolinha de papel						

- (a) O que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda?
- (b) Divida a altura em que os objetos foram abandonados pelo tempo de queda medido por cada estudante. O que o grupo concluiu a partir dos resultados encontrados?
- (c) Agora, pegue duas moedas, uma maior e outra menor. Coloque a maior em cima da menor e abandone. Em seguida, inverta as posições e abandone da mesma altura novamente. O que o grupo conclui sobre a queda das moedas?
- (d) Existe diferença entre PESO e MASSA de um objeto?

## PARTE II: Rolimãs e gudes na glicerina

Material:

- Rolimãs idênticas;
- Gudes idênticas;
- Recipientes;
- Glicerina;
- Cronômetro (pode ser do celular)

Cada integrante deverá abandonar a gude na parte superior do recipiente e cronometrar o tempo de queda em cada recipiente.

O cronometro deve ser acionado no instante que a gude passar pela marca 0 e deve parar quando a gude passar pela marca 30 cm.

Meio	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Glicerina						

- (a) O que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda?
- (b) Como você explica o resultado a partir da física?
- (c) O resultado obtido era esperado?

Esse é o momento de confrontar as concepções alternativas de ciências com os resultados obtidos.

### DIÁRIO DE BORDO – 23/05/17 TURMA EJA – VESPERTINO – COL. EST. KLÉBER PACHECO DE OLIVEIRA

Iniciamos a aula informando sobre o trabalho a ser desenvolvido com a turma durante 3 semanas consecutivas e todos aceitaram participar da atividade assinando o termo de consentimento. Explicitamos à turma quais seriam as atividades planejadas e o tempo estimado para cada uma. Para essa aula, planejamos a aplicação de jogo pedagógico, um *game-card* com história curtas que envolvem conceitos de Física, cujo objetivo é, de forma colaborativa, eles

construírem a história como ela ocorreu, a partir das respostas (SIM ou NÃO) do “mestre” às perguntas feitas pelos estudantes.

Quando foi dito que seria um jogo, percebemos euforia por parte dos estudantes, já criando um ambiente favorável para a atividade. Um dos estudantes perguntou se eles ganhariam algo e a turma demonstrou a mesma curiosidade: alguns sugeriram um brinde, mas a maioria queria ganhar pontos, ou seja, desvendar a história seria importante para eles se houvesse um bônus.

Ao explicarmos a dinâmica do jogo, surgiram alguns questionamentos:

Aluno A: É igual para todos? (a história) – respondemos que sim;

Aluno B: Tem que escrever as *respostas no caderno*? – respondemos que ficaria a critério deles de como acompanhar as respostas do “mestre” para conseguir montar a história e ganhar a partida (cada *card* com uma história é uma partida).

O jogo foi iniciado pelo “mestre” (que no caso foi um dos professores). No início, poucos estudantes perguntaram. Mas à medida que algumas perguntas tinham SIM como resposta, eles começaram a se soltar. Em alguns momentos o mestre tinha que intervir para organizar melhor a ordem em que os estudantes perguntariam e selecionar trechos importantes das suas falas.

Certos alunos ficaram dispersos durante o jogo e outros desestimularam. Por outro lado, alguns ficaram pensando muito e estavam confusos na tentativa de conectar as respostas positivas e negativas dada pelo mestre. Como a turma é de jovens e adultos, os estudantes de idade mais avançada pareciam não querer participar do jogo. Também percebemos a timidez e/ou medo de “fazer pergunta boba”.

Os professores aplicadores, neste momento da aula, pensaram que eles não conseguiriam descobrir a história e ficariam desestimulados em continuar (isso não falamos com a turma, foi só entre nós), mas o jogo foi desenrolando e ficando interessante, com participação da maioria dos estudantes na reta final (quando parte da história já estava revelada).

O professor precisou intervir várias vezes, lembrando a história, para que as perguntas não fugissem do tema da história (papel do mestre previsto na dinâmica do jogo)

A maioria da turma estava entusiasmada e o professor também se divertiu intensamente com os desdobramentos da atividade. Percebemos que a interação estudantes-estudantes, estudantes-história e estudante-mestre foi satisfatória para a dinâmica do jogo. A primeira partida foi solucionada e a estudante C conseguiu narrar corretamente a história do *card*.

Com a partida encerrada, o professor pergunta para a turma quais conceitos eles encontraram na história e que foram significativos para a solução (Figura 1): peso; massa; gravidade; velocidade; queda. O *card* tratava de um quase-acidente com um balão e um fato curioso. A aluna D afirmou que a quantidade de pessoas no balão foi mal dimensionada por isso ele não começou a cair.

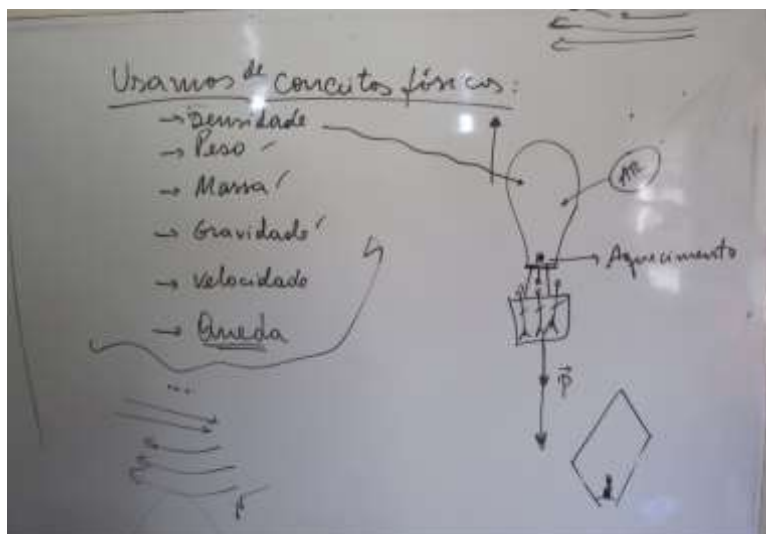


Figura 1 – Anotações feitas pelo professor a partir dos itens ditos pelos estudantes.

Uma aluna lembrou-se do caso do padre que desapareceu ao voar usando balões de gás hélio (**obs.:** Essa pedra foi cantada durante a nossa apresentação do IAE onde Alípio sugeriu essa história para a confecção de um *card*, mas Vinicius afirmou que era um fato recente e talvez alguém se lembrasse disso). Outro aluno falou que quando morava em São Paulo, ajudava os primos a confeccionar e soltar balão junino, fato aproveitado pelo professor para relacionar relaciona com o balão da história. Ao final dessas discussões fomos para o intervalo.

Voltando do intervalo, nova história foi contada. Nesse *card*, a história relacionava com a lenda da queda da maçã em Isaac Newton. As perguntas com resposta SIM encaminharam a turma para a montagem da história e o aluno E conseguiu narrar corretamente a história do *card*, encerrando a partida.

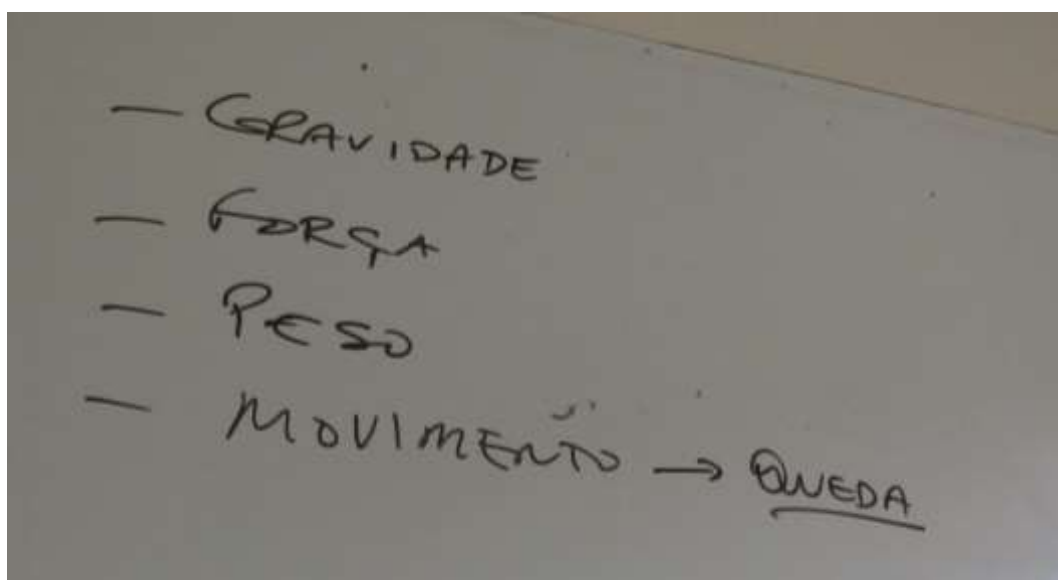


Figura 2 – Anotações feitas pelo professor a partir dos itens ditos pelos estudantes após o segundo card.

Nas discussões, o aluno F tentou explicar a queda da maçã relacionando massa com tempo de queda (Aristóteles), enquanto outra aluna falou sobre uma “coisa” que puxa para

baixo. Alunos citaram as grandezas físicas relacionadas com a história (Figura 2): Gravidade; força; peso; movimento; queda.

Após esta etapa, aplicamos um questionário (que chamamos de questionário de entrada), onde conceitos de peso, massa e gravidade envolviam as questões. Este questionário foi recolhido e não será comentado com a turma até o final de toda a sequência didática.

#### CONCLUSÕES:

- A diferença mais marcante desta aula em relação às aulas que normalmente são dadas, relacionou-se a interatividade dos estudantes com o jogo e com a temática de física contida no jogo, que no caso envolveu conceitos básicos de mecânica na queda dos corpos, além do fato de ter promovido a ludicidade na aula;
- À medida que a aula transcorreu, observamos uma participação da turma cada vez maior, tanto no jogo como nas discussões sobre o tema após a partida ser encerrada. Muitos estudantes que normalmente ficam meio constrangidos em fazer perguntas ou dar contribuições na aula ficaram mais à vontade para se posicionarem;
- Do conteúdo, queda dos corpos, percebemos que conceitos relacionados à peso, massa e gravidade ficaram mais evidentes. Claro que percebemos, também, que ideias do senso comum apareceram nas falas dos estudantes, mas que são importantes para fazermos o contraponto na parte II da sequência didática, que consistirá em experimentações à cerca da queda dos corpos;
- Os estudantes demoraram um pouco para entender a dinâmica do jogo, mas foram descobrindo e passaram a interagir com mais eficiência no jogo. Encontramos, também, por parte de alguns estudantes, dificuldade em organizar as informações dadas durante o jogo e montar mentalmente a história contida no *card*;
- A aplicação do jogo mostrou-se bastante eficiente no critério ludicidade e participação geral. Outro ponto forte foi a forma como a temática de física por trás da história do *card* permitiu as discussões após a partida, aprofundando o assunto. Os estudantes ficaram mais à vontade em comentar, perguntar e interagir na continuidade da aula;
- Como pontos negativos, verificamos que o jogo realizado para a turma inteira pode fazer com que alguns estudantes não participem ou fiquem com vergonha de participar, além do fato do “mestre” ter mais dificuldade para organizar a ordem que os estudantes perguntam, além de ter que relembrar parte da história a partir das respostas SIM.

Iniciamos a aula entregando o termo de consentimento impresso para que os estudantes realizassem a leitura e assinassem em duas vias, caso houvesse concordância em participar da pesquisa. Todos assinaram. Para essa aula, planejamos a realização das atividades experimentais relacionadas a queda dos corpos, com o intuito de criar um ambiente favorável para trabalhar os conceitos de aceleração da gravidade, campo gravitacional, peso e queda dos corpos.

A atividade experimental foi feita em duas etapas. A primeira etapa consistiu em provocar os estudantes para que começassem a pensar o tema, a partir de suas concepções, e para isso foram entregues roteiros com o conteúdo a seguir:

*Para os objetos abaixo, se abandonarmos de uma mesma altura de queda e no mesmo instante, como se dará o movimento de cada um? Quem chegará ao solo primeiro?*

1. *Dois folhas de cadernos; 2. Uma folha de caderno amassada e outra não; 3. Uma folha de caderno e o próprio caderno; 4. Uma folha de caderno em cima do caderno; 5. Duas esferas de mesmo material e de massas diferentes; 6. Duas esferas de materiais diferentes, porém com mesmos volumes (uma rolimã e uma gude).*

2. *A ideia era que eles fizessem mentalmente e respondessem de acordo com o que acreditam estar certo.*

Os estudantes se dividiram em equipes, sendo quatro com cinco componentes e um com quatro, e tiveram cerca de 40 minutos para discutir as questões propostas e escrever o parecer da equipe sobre cada item. Após ser respondido, o questionário foi entregue aos professores. Nessa fase os professores não interferiram nas respostas dadas, mesmo quando solicitados a retirar dúvidas, os professores se abstém da resposta para evitar o direcionamento.

A seguir as carteiras foram organizadas em “círculo” e um dos professores posicionou-se no meio, para se fazer visto por todos e iniciar a discussão a respeito das perguntas anteriormente respondidas por eles. O professor leu a primeira pergunta e pediu que um componente de cada equipe falasse sobre o que havia sido discutido. Os estudantes faziam comentários e iam complementando as respostas dos demais. O professor, então, realiza a atividade para verificar se as concepções deles estão corretas ou não.

No caso negativo, o professor realizava a intervenção explicando os motivos pelos quais as concepções intuitivas haviam falhado.

<i>Para os objetos abaixo, se abandonarmos de uma mesma altura de queda e no mesmo instante como se dará o movimento de cada um? Quem chegará ao solo primeiro?</i>	<b>RESPOSTAS (linhas gerais)</b>
<i>1. Duas folhas de cadernos</i>	<p>“A folha vai cair assim” – O estudante acenava na tentativa de representar o movimento da folha.</p> <p>“Caem juntas”.</p> <p>“Depende. Se tiver ventando pode mudar a queda.”</p>
<i>2. Uma folha de caderno amassada e outra não</i>	<p>“A folha amassada porque o peso vai aumentar”</p> <p>“A folha mais junta fica mais pesada e cai primeiro.”</p>

	“O vento atrapalha a folha aberta.”
3. <i>Uma folha de caderno e o próprio caderno;</i>	Em coro: “O caderno porque é mais pesado”
4. <i>Uma folha de caderno em cima do caderno</i>	“O caderno cai e a folha fica flutuando”
5. <i>Dois esferas de mesmo material e de massas diferentes</i>	“A mais pesada”
6. <i>Dois esferas de materiais diferentes, porém com mesmos volumes (uma rolimã e uma gude)</i>	“A de rolimã, por que ela é mais pesada”

Quadro 1 – Resposta dos estudantes a respeito dos itens solicitados em roteiro.

O professor buscou ancorar a sua explicação baseando nos termos utilizados pelos estudantes durante a discussão e selecionar trechos importantes das suas falas, tais como: gravidade; força; peso; movimento; queda; densidade; resistência do ar (não com esse termo).

Surpreendentemente (pois receávamos que as perguntas pudessem ser óbvias demais e desestimulasse a participação) verificou-se o envolvimento total dos estudantes entre si, com os professores e com a atividade, estando entusiasmados e participativos, sendo necessário a intervenção dos professores para administrar essas contribuições. Apesar desse envolvimento, um dos professores não se satisfaz com os encaminhamentos das discussões, pois ficou com a impressão de não ter alcançados plenamente seu objetivo de, através das explicações conceituais, esclarecer sobre os fatores (resistência do ar, gravidade local, peso e massa) que afetam a queda, embora o outro professor concluiu que a abordagem foi satisfatória, principalmente pelo fato da turma ter interagido quase em sua totalidade. Ao final de duas horas aulas esta etapa foi concluída e fomos para o intervalo.

Voltando do intervalo, a atividade experimental foi desenvolvida em um espaço aberto da escola, onde foram colocados os aparatos experimentais confeccionados pelos mestrandos para esta atividade. Novo roteiro foi entregue aos grupos — que foram os mesmos da atividade anterior — que iniciaram os procedimentos experimentais e responderam as questões propostas.

Utilizando uma bola de rolimã pequena, uma bola de rolimã grande, um cronômetro (todos utilizaram o celular) e uma bolinha de papel, um integrante do grupo abandonou um dos objetos da altura de 2 metros e outro integrante cronometrou o tempo de queda do mesmo registrando o tempo na tabela que tinham a disposição. Esse procedimento foi feito cinco vezes com cada um dos objetos, a fim de se ter um tratamento estatístico dos tempos de queda, apesar do número de eventos ser relativamente muito pequeno (apenas cinco). Essa atividade teve duração de três horas aula.

Ao responder pergunta a seguir: “O que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda?”, eles conseguiram notar que os tempos de quedas, em média, são iguais para os três objetos, mas que existem erros de medida, pois em sua concepção “tem colega que não sabe medir direito”. Foi discutida com os grupos, em momentos diferentes, a existência dos erros de medidas e como podemos amenizá-los.

Na outra atividade, propomos que um integrante do grupo abandonasse uma bola de gude na parte superior de um recipiente transparente, em formato cilíndrico, possuindo de 50 cm de altura e 3 cm de diâmetro, contendo glicerina, e cronometrasse o tempo que ela desloca entre as marcas, distantes 30 cm uma da outra, no aparato. O cronômetro tem de ser acionado

no instante que a gude passar pela primeira marca (primeira braçadeira) e parar quando a gude passar pela segunda marca (segunda braçadeira). Esse procedimento foi realizado cinco vezes.

Os grupos notaram que a glicerina impõe uma maior resistência ao movimento de queda dos corpos e por isso ela se desloca mais lentamente no interior do tubo quando comparado ao movimento da mesma no ar.

Um dos grupos precisou realizar o lançamento de mais de 15 gudes para conseguir realizar as medidas conforme solicitado. Os demais grupos lançaram apenas 5 gudes.

Após esta etapa, foi entregue aos estudantes uma proposta de atividade, que chamamos no planejamento de produto representativo dos conceitos abordados (com sugestões de peça, jogral, cordel, poesia entre outros) para ser **apresentada na próxima semana (06 de junho de 2017)**.

### **CONCLUSÕES:**

- Semelhante ao que aconteceu na primeira aula, a interatividade dos estudantes com a temática e as atividades experimentais foi muito satisfatória;
- Diferente do que ocorreu na semana anterior, desde o início os estudantes se dispuseram a participar e deixarem-se envolver nas discussões;
- Nas argumentações, mais uma vez, percebemos que conceitos relacionados à peso, massa e gravidade foram mais citados e pudemos tratar deles com o uso das atividades experimentais;
- A aplicação da experimentação mostrou-se bastante eficiente nos critérios modelização de conceitos e ludicidade, participação geral e modificação nas concepções primárias sobre o tema.
- Como pontos negativos, verificamos que os comandos constantes nos roteiros podem ser melhorados; o tempo reservado para todo o processo se mostrou curto, ou seja, as atividades planejadas precisam de mais uma hora aula para que sejam executadas adequadamente ou devemos reduzir itens da atividade o que conseqüentemente, reduzirá o tempo de aplicação.
- A grande dificuldade foi fazer com que percebessem a influência da resistência do ar no tempo de queda dos objetos e o fato de que na sua ausência todos os corpos caem simultaneamente. Esse ponto, para Ébano, pareceu que não ficou plenamente contemplado com todas as ações desenvolvidas durante a tarde, embora Vinícius tenha considerado satisfatória a aplicação. Concordamos, entretanto, que precisa ser retomado com a turma para que as nossas dúvidas quanto a este ponto sejam sanadas.



**TURMA EJA – VESPERTINO – COL. EST. KLÉBER PACHECO DE OLIVEIRA**

Iniciamos a aula conversando com a turma, especialmente devido à presença do prof. Valmir Henrique de Araújo, quando o apresentamos como orientador do nosso trabalho de dissertação e que as atividades desenvolvidas com a turma fazem parte da pesquisa em ensino de Física. O prof. Valmir conversou com a turma sobre a sua história na vida estudantil, onde relatou que aos 18 anos ainda estava cursando o ensino fundamental, em uma turma da EJA. Seu testemunho foi interessante, haja vista que a turma está em condição de defasagem escolar, principalmente na questão da relação idade-série. Percebemos que a história de Valmir tem potencial fator de motivação dos estudantes. O professor perguntou a cada aluno o nome e quais tinham interesse em fazer curso superior. A maioria não demonstrou interesse em fazer curso superior, dizendo que só querem terminar o ensino médio e entrar ou continuar no mercado de trabalho, fazendo apenas um curso de capacitação ou técnico. Entre os interessados em fazer um curso universitário, citaram interesse em direito, letras, pedagogia, gastronomia e estética.

Os professores-pesquisadores retomaram com a turma os conceitos trabalhados nas atividades experimentais, perguntando “*o que o grupo percebeu em relação aos tempos de queda dos corpos usados nos experimentos?*”, obtendo participação de quase todos os estudantes e tendo respostas como “*a gente achava que os corpos mais pesados caíam primeiro, mas vimos que caem juntos*”; “*o que pode atrapalhar é a resistência do ar a depender da forma do objeto*”. Essas respostas não tiveram nossa participação ou orientação, fato que sanou nossa discussão, posta no diário de bordo II, em que o assunto não teria sido abordado de forma satisfatória (para Ébano); um dos estudantes comentou o fato de ter percebido que a bola de gude quando deixada cair perto da glicerina, tinha movimento mais lento e uniforme do que quando deixada cair de uma altura maior, justificando o motivo do tempo de queda ter sido maior quando ele fez a medição em relação com os colegas. Outro fato interessantíssimo, é que não havíamos planejado explicitamente trabalhar a questão da resistência do ar, mas não só este tópico ficou claro aos estudantes como permitiu abordar sistemas de forças e força resultante (sistema força gravitacional x resistência do ar), em que os próprios estudantes discorriam sobre o tema e nós apenas anotávamos no quadro e ajustávamos alguns conceitos.

Em seguida, começaram as apresentações dos produtos dos grupos em relação aos conceitos abordados nas aulas anteriores.

O grupo 1 apresentou uma poesia, que seria uma adaptação de outra encontrada na internet (pesquisando encontramos a original em: <http://www.debatesculturais.com.br/a-poesia-e-a-fisica-na-sala-de-aula/>):

*Tudo que é físico é real.  
Quando falamos em Física  
Não devemos pensar numa coisa normal.*

*A física em suas vertentes,  
às vezes nos levam a um mundo diferente.  
Entramos em uma viagem de movimento,  
Velocidade, aceleração e gravitação,  
Às vezes o móvel está no chão,  
Às vezes não...*

*A história da Física já remonta do passado,*

*Desde os tempos de Aristóteles a física é usado  
Para explicar o mundo e buscar resultado.*

*Newton usou a maçã para estudar a gravidade  
E no dia 30 de Maio  
O professor Vinícius elaborou em trabalho para classe  
E hoje mostraremos o resultado.*

*A física está presente em tudo que iremos fazer,  
Apesar de tudo ser muito legal,  
E para nós explicar,  
Temos um professor genial.*

*Terminando nossa poesia,  
Falando com maestria,  
Física não é só gravidade, ou aceleração,  
Física é compreender o mundo,  
Usando a compreensão.*

*Meus colegas nos desculpem,  
Pela poesia que contei,  
Não tínhamos outra melhor,  
Vinícius foi da física que lhe falei.  
(Valmira, Valmir, Eliana, Luciana e Luzinete Abade)*

O grupo 2 apresentou um jogral, onde cada integrante leu trechos, pesquisados em livros e internet, que faziam um passeio pelos conceitos da Física relacionados à queda dos corpos desde Aristóteles, passando por Galileu e Newton. (Zenilda, Adriana, Eliene, Fabiana e Luzinete Pereira)

O grupo 3 fez sua apresentação em duas parte: na primeira, um dos componentes, fez uma pequena exposição no quadro, abordando gravitação segundo Newton e segundo Einstein; na segunda parte, também apresentou um jogral, a partir de trechos de poesia (também encontradas em <http://www.debatesculturais.com.br/a-poesia-e-a-fisica-na-sala-de-aula/>) mesclados com trechos adaptados pelo grupo:

*Oh gravidade, com tu és bela  
Então me diga: como é possível ser igual em toda terra?  
Oh resistência do ar, por que és tão má?  
Por ser mais fininha sempre me espatifô no chão,  
Enquanto os outros demoram mais a chegar  
Oh gravidade, sem tu tudo parece mais leve,  
Oh Vinicio, me permita uma piada  
O difícil foi rimar, agora pontos você terá que nos dar.*

*Quando te encontrei  
Não sabia qual trajetória tomar  
Mas tinha certeza que  
Em seus olhos, os meus queriam repousar.*

*Uma maçã ajudou a Newton*

*A descobrir a gravidade,  
A você me ajudou  
A descobrir a felicidade  
Não devemos ser vetores em equilíbrio,  
Não devemos nos anular,  
Seremos então metade de uma laranja,  
Para assim nos completar!*

*Passa dia e noite  
O corpo se movimenta  
A força muitas vezes faz a diferença  
A velocidade por sua vez  
Nem sempre marca presença  
Enquanto isso  
Continuamos  
Sendo alvos  
Da tão conhecida física  
Da velocidade de uma queda  
Ou do avião  
À resistência do reio de um carro com o chão  
Ao ver na contramão  
Um grande caminhão.*

*(Bruna, Iara, Maria Arlange, Duiris)*

O grupo 4 apresentou textos curiosos sobre a temática encontrados na internet e um dos integrantes fez um “repente” com “coisas estranhas” ocorridas na aula anterior e naquele momento (a queda de um dos colegas no pátio, Ébano tentando ajudar, as equipes que usaram 5 gudes e a equipe dele usou mais de 15 para fazer o experimento, a visita de Valmir durante as apresentações etc — sendo que temos gravado em vídeo, mas o áudio não está muito bom, pois a câmera teve que ficar um pouco afastada; tentaremos analisar com mais atenção para tentar transcrever). Os demais integrantes leram seus textos pesquisados: “O martelo e a pena” e “A história de Marcos Antônio”. (*Lúcia Helena, Ivone, Danilo, Rute e Edilando*)

O grupo 5 apresentou uma poesia de autoria própria (não encontramos fazendo busca no google):

*Grande tobogã  
Que lá na praça está  
As crianças que não param de brincar  
A física está ali, mas você não vê  
Está pertinho, pertinho de você  
Será que nisso a física está empregada?  
Será possível meu Deus, pois eu não vejo nada.  
Mas sim, ela está ali, a velocidade não é constante  
Devido às inclinações, uma dança constante nas  
acelerações  
A decida é rápida e precisa  
Mas depende do atrito  
Que muitas vezes é despercebido  
As crianças por sua vez ao tocar os pés no chão  
Sofre o efeito da resistência*

*Onde a gravidade faz toda a diferença  
Durante a descida só se ouve os gritos  
Das crianças que estão ali felizes  
E sem na física pensar  
Sim, ela está ali, está em todo lugar.*

*(Ana Júlia, Bianca, Queillyane, Milton)*

Após as apresentações, o professor Vinicius retomou alguns conceitos, citados durante as apresentações, a fim de realizar uma compilação dos conceitos abordados e corrigir alguns erros de interpretação ainda persistentes. O prof. Valmir também participou desse momento, citando uma das anotações usadas nas apresentações e fazendo perguntas dirigidas a alguns dos estudantes, abrindo um pequeno debate com a turma. Computaremos 2 aulas, embora tenhamos avançado parte do intervalo.

Após o intervalo, foi aplicado o questionário de verificação, onde repetimos duas questões que estavam no questionário de entrada e duas novas. Percebemos que muitos estudantes não estavam motivados a responder adequadamente, demonstrando que queriam ir mais cedo para casa. Mesmo assim, à primeira vista, o nível de acerto das duas questões que estavam no questionário de saída, aumentou significativamente.

### **CONCLUSÕES:**

- Semelhante ao que aconteceu nas primeiras aulas, a interatividade dos estudantes com a temática foi muito satisfatória;
- As apresentações realizadas foram agradáveis e compressíveis, a todos.
- Entendemos que a temática (e seus conceitos) foi desenvolvida com eficiência pela sequência didática proposta.

### **FOTOS**





