



CASSINO DA FÍSICA: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental

HEL BEN ALBUQUERQUE ALVES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPa) 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.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Silva

Belém - PA
Agosto - 2018



ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA.

ATA DA 15ª SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA **“CASSINO DA FÍSICA: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental”**. PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO FÍSICA, COMO DISPÕE O ARTIGO 33º DO REGIMENTO DO MNPEF, REALIZADA ÀS 09 HORAS DO DIA 24 DE AGOSTO DE 2018, NO AUDITÓRIO DO LABORATÓRIO DE FÍSICA-ENSINO. A DISSERTAÇÃO FOI APRESENTADA DURANTE 50 MINUTOS PELO CANDIDATO **HEL BEN ALBUQUERQUE ALVES**, Matrícula Nº **201668870023**, DIANTE DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, ASSIM CONSTITUÍDA: MEMBROS: **PROF. Dr. RUBENS SILVA (ORIENTADOR)**, **PROF. Dr. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL (MEMBRO EXTERNO)**, **PROF. Dr. PENN LEE MENEZES RODRIGUES (MEMBRO INTERNO)**. EM SEGUIDA, O CANDIDATO FOI SUBMETIDO À ARGÜIÇÃO, TENDO DEMONSTRADO PLENO CONHECIMENTO NO TEMA OBJETO DA DISSERTAÇÃO, HAVENDO À BANCA EXAMINADORA DECIDIDO PELA **APROVAÇÃO** DA MESMA, E QUE SE PROCEDA NO PRAZO MÁXIMO DE 30 DIAS A VERSÃO FINAL COM AS RECOMENDAÇÕES SUGERIDAS. PARA CONSTAR, FORAM LAVRADOS OS TERMOS DA PRESENTE ATA, QUE LIDA E APROVADA RECEBE A ASSINATURA DOS INTEGRANTES DA BANCA EXAMINADORA E DO CANDIDATO.

CANDIDATO:

Helben Albuquerque Alves

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. RUBENS SILVA

(Orientador - MNPEF – UFPA)

Prof. Dr. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL

(Membro Externo – MNPEF - UFOPA)

Prof. Dr. PENN LEE MENEZES RODRIGUES

(Membro Interno - MNPEF – UFPA)

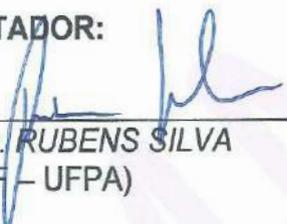
CASSINO DA FÍSICA: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental.

HELBEN ALBUQUERQUE ALVES

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) em Ensino de Física 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.

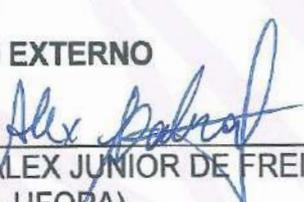
Aprovada por:

ORIENTADOR:



Prof. Dr. RUBENS SILVA
(MNPEF – UFPA)

MEMBRO EXTERNO



Prof. Dr. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL
(MNPEF – UFOPA)

MEMBRO INTERNO



Prof. Dr. PENN LEE MENEZES RODRIGUES
(MNPEF- UFPA)

Belém - PA
Agosto - 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A345c Albuquerque Alves, Helben
 CASSINO DA FÍSICA: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o
 Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental / Helben Albuquerque Alves. — 2018
 153 f. : il. color
- Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Física (PPGF), Instituto de Ciências
 Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
 Orientação: Prof. Dr. Rubens Silva
1. Jogos Didáticos, Lúdico, Ferramenta Complementar, Aprendizagem Significativa e Ensino de
 Física.. I. Silva, Rubens, orient. II. Título
-

CDD 530.07

Dedico à minha Família.

“Bem aventuradas são as crianças que têm espaço para o jogo em sala de aula, porque delas é a alegria de ir à escola, estudar e aprender.”

Simão Miranda

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida;

Ao meu sogro Izídio Barbosa pelos trabalhos de marcenaria na confecção da Roleta da Física e das peças de madeira dos Dominós;

Ao Professor Dr. Rubens Silva pela orientação, dedicação e exemplo de humildade;

A meus Pais Carlito e Maria da Conceição pelo amor incondicional;

Aos meus irmãos Heberton e Hércio pelo incentivo e companheirismo;

As minhas filhas Hêmele e Hellen Izabela por me ensinarem a amar;

A minha esposa Iziety Rodrigues pela paciência e motivação durante essa jornada;

Aos colegas de curso pelo exemplo de superação e amizade;

Aos professores do MNPEF – UFPA;

À SBF por disponibilizar o MNPEF;

À UFPA por também oferecer condições para cursar o MNPEF.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: David Ausubel	07
Figura 2: Joseph D. Novak	15
Figura 3: Jogo de Tabuleiro “Conhecendo a Física”	30
Figura 4: Jogo de Tabuleiro “Trilha Termodinâmica”	31
Figura 5: O Produto Educacional	32
Figura 6: As Peças do Dominó de Astronomia	37
Figura 7: “Carrão Mestre” do Dominó de Astronomia.....	38
Figura 8: Início de uma possível partida do Dominó de Astronomia	39
Figura 9: Os Carrões Comuns do Dominó de Astronomia.	40
Figura 10: As 5 Peças do tópico Sol no Dominó de Astronomia	42
Figura 11: Exemplo de jogo completo e fechado do Dominó de Astronomia	42
Figura 12: Cartas do Baralho sobre Raios	43
Figura 13: Cartas do Baralho sobre Para-raios	43
Figura 14: Cartas do Baralho sobre Corrente elétrica	44
Figura 15: Cartas do Baralho sobre Isolantes elétricos	44
Figura 16: Cartas do Baralho sobre Condutores elétricos.....	44
Figura 17: Cartas do Baralho sobre Corrente constante contínua	45
Figura 18: Cartas do Baralho sobre Corrente alternada.....	45
Figura 19: Cartas do Baralho sobre Fusível.....	45
Figura 20: Cartas do Baralho sobre Disjuntor	46
Figura 21: Cartas do Baralho sobre Resistor	46
Figura 22: Cartas do Baralho sobre Associação de Resistores em Série	46
Figura 23: Cartas do Baralho sobre Associação de Resistores em Paralelo	47
Figura 24: Cartas do Baralho sobre Geradores.....	47
Figura 25: Três jogos feitos do Baralho de Eletricidade	49
Figura 26: Roleta da Física	50
Figura 27: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 10 pontos.....	52
Figura 28: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 20 pontos.....	55
Figura 29: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 30 pontos.....	57
Figura 30: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 40 pontos.....	59
Figura 31: A E.E.E.F.M do Campo Professora Benedita Lima Araújo.....	63
Figura 32: Resultados dos dados da pergunta P1.	65

Figura 33: Resultados dos dados da pergunta P2.....	66
Figura 34: Resultados dos dados da pergunta P3.....	67
Figura 35: Resultados dos dados da pergunta P4.....	68
Figura 36: Resultados dos dados da pergunta P5.....	69
Figura 37: Resultados dos dados da pergunta P6.....	70
Figura 38: Resultados dos dados da pergunta P7.....	71
Figura 39: Resultados dos dados da pergunta P8.....	72
Figura 40: Resultados dos dados da pergunta P9.....	73
Figura 41: Resultados dos dados da pergunta P10.....	74
Figura 42: Resultados dos dados da pergunta P11.....	75
Figura 43: Resultados dos dados da pergunta P12.....	76
Figura 44: Resultados dos dados da pergunta Q1.....	77
Figura 45: Resultados dos dados da pergunta Q2.....	78
Figura 46: Resultados dos dados da pergunta Q3.....	79
Figura 47: Resultados dos dados da pergunta Q4.....	80
Figura 48: Resultados dos dados da pergunta Q5.....	81
Figura 49: Resultados dos dados da pergunta Q6.....	82
Figura 50: Resultados dos dados da pergunta Q7.....	83
Figura 51: Resultados dos dados da pergunta Q8.....	84
Figura 52: Resultados dos dados da pergunta Q9.....	85
Figura 53: Resultados dos dados da pergunta Q10.....	87
Figura 54: Resultados dos dados da pergunta Q11.....	88
Figura 55: Resultados dos dados da pergunta Q12.....	89
Figura 56: Resultados dos dados da pergunta R1.....	90
Figura 57: Resultados dos dados da pergunta R2.....	90
Figura 58: Resultados dos dados da pergunta R3.....	91
Figura 59: Resultados dos dados da pergunta R4.....	92
Figura 60: Resultados dos dados da pergunta R5.....	92
Figura 61: Resultados dos dados da pergunta R6.....	93
Figura 62: Resultados dos dados da pergunta R7.....	94
Figura 63: Resultados dos dados da pergunta R8.....	95
Figura 64: Resultados dos dados da pergunta R9.....	95

Figura 65: Descrição do aluno A sobre a pergunta R10.....	97
Figura 66: Descrição do aluno B sobre a pergunta R10.....	97
Figura 67: Descrição do aluno C sobre a pergunta R10.....	97

RESUMO

CASSINO DA FÍSICA: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental

HELBEN ALBUQUERQUE ALVES

Orientador:
Prof. Dr. RUBENS SILVA

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA), do 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.

Ciente da relevância educativa e social da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem, o presente trabalho tem o objetivo de adaptar jogos tradicionais e proporcionar a partir de três jogos didáticos (dominó, baralho e roleta) um ambiente lúdico para a aprendizagem de Astronomia e Eletricidade no Nível Fundamental. Este Trabalho em forma de atividades complementares busca tornar as aulas de ciências mais atrativas, participativas e que o aluno tenha a oportunidade de aprender brincando. A proposta foi denominada de “Cassino da Física” e foi aplicada em uma turma do 6º ano de uma Escola Estadual do Campo na zona rural de Abaetetuba-PA. A característica lúdica e a competitividade atrelada aos jogos didáticos, torna o Produto Educacional em uma importante ferramenta pedagógica que pode criar nos alunos uma vontade, uma predisposição para buscar o conhecimento e transformar sua maneira de perceber a Física no seu dia a dia, levando-os a compreender melhor a realidade em que vivem. Alinhada à Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e complementada pela visão humanista de Novak, que nos deram o suporte teórico, usamos textos de apoio, experimentos, aulas expositivas e um Pseudo Organizador Prévio para a introdução dos conceitos básicos de Eletricidade. Tudo isso pensado com o objetivo de criar *subsunçores* mínimos para que os estudantes pudessem dar os passos iniciais em busca do novo conhecimento. Os resultados obtidos foram satisfatórios e mostraram que o Cassino da Física apresenta grande Potencial de Aprendizagem, se constituindo em um Produto Educacional profícuo ao Ensino de Física, o qual ocorreu de forma dinâmica, divertida e com significado para os estudantes.

Palavras-chave: Jogos Didáticos, Lúdico, Ferramenta Complementar, Aprendizagem Significativa e Ensino de Física.

Belém - PA
Agosto - 2018

ABSTRACT

PHYSICAL CASE: Complementary, Playful and Potentially Significant Material for Teaching Science in the 6th Year of the Elementary Level

HELBEN ALBUQUERQUE ALVES

Advisor:
Prof. Dr. RUBENS SILVA

Master's Dissertation submitted to the Post-Graduation Program of the Federal University of Pará (UFPA), of the National Professional Master's Course in Physics Teaching (MNPEF), as part of the requisites required to obtain a Master's Degree in Physics Teaching.

Aware of the educational and social relevance of playfulness in the teaching and learning process, the present work aims to adapt traditional games and to provide, from three didactic games (domino, deck and roulette), a playful environment for the learning of Astronomy and Electricity at the Fundamental Level. This work in the form of complementary activities seeks to make science classes more attractive, participatory and that the student has the opportunity to learn by joking. The proposal was denominated "Casino of the Physics" and was applied in a group of the 6th year of a Field State School in the rural zone of Abaetetuba-PA. The playfulness and competitiveness linked to educational games makes the Educational Product an important pedagogical tool that can create in the students a will, a predisposition to seek knowledge and transform their way of perceiving physics in their daily life, to understand them better the reality in which they live. Aligned with David Ausubel's Significant Learning Theory and complemented by the humanistic vision of Novak, who gave us theoretical support, we use supporting texts, experiments, lectures and a Pseudo Early Organizer to introduce the basic concepts of Electricity. All this was conceived with the aim of creating minimal subscriptions so that students could take the initial steps in the search of new knowledge. The results obtained were satisfactory and showed that the Physics Casino presents a great Learning Potential, becoming an Educational Product proficient in Physics Teaching, which occurred in a dynamic, funny and meaningful way for the students.

Keywords: Didactic Games, Ludic, Complementary Tool, Significant Learning and Physics Teaching.

Belém – PA
August 2018

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1	5
Fundamentação Teórica e Pesquisas Bibliográficas.....	5
1.1 Discutindo a Aprendizagem Significativa de David Ausubel.....	7
1.2 A Aprendizagem Significativa na Visão Humanista de Novak.....	15
1.3 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo de Ciências	17
1.4 Contextualizando o Ensino de Física no Nível Fundamental	22
1.5 Ludicidade e o Potencial dos Jogos Didáticos no Ensino de Física	25
CAPÍTULO 2	32
O Produto Educacional: Cassino da Física	32
2.1 A Origem das Ideias e o Desenvolvimento dos Jogos	33
2.1.1 Os Jogos de Dominó: adaptações e regras	34
2.1.2 Os Jogos de Baralho: adaptações e regras	43
2.1.3 Os Jogos da Roleta: adaptações e regras	49
2.2 Metodologia de Aplicação do Produto Educacional	60
2.3 Descrição da Escola Escolhida para o Desenvolvimento da Pesquisa	62
CAPÍTULO 3	64
Aplicação do Produto Educacional: Análise dos Resultados	64
3.1 Análise dos Dados do Questionário 1	65
3.2 Análise dos Dados do Questionário 2	77
3.3 Análise dos Dados do Questionário 3	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE A	105
Questionário Referente aos Conhecimentos de Astronomia.....	105
APÊNDICE B	108
Pseudo Organizador Prévio de Eletricidade.....	108
APÊNDICE C	110
Questionário Refrente aos Conhecimentos de Eletricidade	110
APÊNDICE D	114
Questionário da Pesquisa Avaliativa do Cassino da Física.....	114
APÊNDICE E	116

As Peças do Dominó de Eletricidade	116
APÊNDICE F	119
As Cartas do Baralho de Astronomia	119
APÊNDICE G	123
As Perguntas e Respostas do Jogo da Roleta de Eletricidade	123
APÊNDICE H	133
Fotos da Pesquisa sobre o Cassino da Física	133
APÊNDICE I	138
Certificados de Palestras Realizadas sobre o Cassino da Física.....	138

INTRODUÇÃO

Pensar na adaptação de jogos tradicionais em jogos didáticos destinados ao Ensino de Física no Nível Fundamental foi uma maneira de contribuir para um momento diferente e inovador em sala de aula, no qual o prazer e a satisfação, o ensino e aprendizagem pudessem atuar concomitantemente a fim de oferecer uma ferramenta que oportunize ao estudante se tornar um sujeito ativo em sua aprendizagem.

Porém, segundo Moreira 2012, a maioria das escolas brasileiras continuam fomentando a aprendizagem mecânica, o modelo clássico em que o professor expõe, o aluno copia, memoriza na véspera das provas, nelas reproduz conhecimentos memorizados sem significado, ou os aplica mecanicamente a situações conhecidas, e os esquece rapidamente.

Nesse ensino tradicional, o aluno é apenas um mero espectador, um sujeito passivo em sua aprendizagem, os resultados da educação brasileira têm se mostrado insuficientes. Logo, no Ensino de Ciências os resultados não são diferentes. Prova disso é o relatório divulgado em 2015 pelo Programa Internacional de Avaliação de alunos, o PISA, menos de 1% dos estudantes brasileiros estão entre os alunos com rendimento elevado de Ciências.

Outros dados importantes da educação brasileira foram divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) sobre o Censo Escolar 2016. Os dados revelaram que o 9º ano do Ensino Fundamental tem uma taxa de evasão escolar de 7,7% e considerando todas as séries do Ensino Médio, a evasão chega a 11,2% do total de alunos. Além do mais, os dados mostram que a evasão é maior nas escolas rurais, em todas as etapas de ensino e o Estado do Pará tem a mais alta taxa de evasão em todas as etapas de ensino, chegando a 16% no Ensino Médio.

Dessa forma, verifica-se que no Brasil e em especial no nosso Estado do Pará, a educação de qualidade continua longe do desejado. Com isso, acreditamos que a criatividade para elaborar metodologias que tornem as aulas mais atrativas e participativas, possam contribuir para ajudar na melhoria dessa qualidade de ensino.

Pensando nisso e contrapondo as práticas pedagógicas tradicionais, propomos uma *ferramenta lúdica e complementar* de ensino que tenha a característica peculiar de proporcionar aos alunos a oportunidade de aprender brincando. Trata-se, portanto, de um conjunto de Jogos Didáticos de **Dominó**, **Baralho** e **Roleta**, denominados de **Cassino da Física**, o qual se constitui em uma proposta dinamizadora destinada às aulas de Astronomia e Eletricidade no 6º ano do Ensino Fundamental.

O Produto Educacional é fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e complementada com a visão humanista de Joseph Novak. Segundo Ausubel para que a aprendizagem seja significativa ao estudante, necessariamente o **material** de estudo deve ser **potencialmente significativo** e o aluno deve apresentar uma **predisposição para aprender**. Nesse sentido, entendemos que a visão humanista de Novak é importante porque a *predisposição para aprender* seguramente, segundo o autor, está relacionado com *afetividade* entre professor e aluno.

Com isso, produzimos os Jogos Didáticos do Cassino da Física através de *adaptações* de jogos tradicionais que são comuns no entretenimento entre familiares e amigos, principalmente das periferias das cidades e zonas rurais. Uma proposta cujo objetivo é tornar as aulas de ciências mais atrativas, participativas e que promova o equilíbrio entre diversão e aprendizado, ou seja, permitir através da ludicidade intrínseca aos jogos a oportunidade dos estudantes brincar e aos mesmo tempo aprender a Ciência Física.

Além disso, os jogos não apenas ajudam os alunos a desenvolverem a estrutura cognitiva. O jogos didáticos possuem um *caráter social*, pois contribuem para o desenvolvimento de aspectos importantes para se viver bem em sociedade, uma vez que favorecem a *socialização*, estimulam a *afetividade*, o *respeito as regras*, a *ética*, a *motivação* e a *criatividade*.

Quanto a decisão de abordar Astronomia e Eletricidade nos jogos do Cassino da Física, não foi uma escolha aleatória. Tudo está de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a seleção dos Conteúdos de Ciências Naturais para o 6º ano do Nível Fundamental do Município de Abaetetuba-PA. Dessa forma, os temas estão em consonância com as Competências e Habilidades da BNCC, de tal modo que os estudantes tenham acesso aos mesmos conhecimentos essenciais que todos os alunos têm o

direito na Educação Básica e, assim, permitir que os discentes da Escola do Campo (onde ocorrerá a pesquisa) e que residem no campo possam compreender melhor a realidade em que vivem.

Porém, como os Jogos do Cassino da Física são ferramentas complementares devem ser aplicados somente após as aulas expositivas, isto é, sempre ao final de cada conteúdo. Dessa forma, os Jogos de Astronomia foram aplicados apenas ao término do conteúdo de Astronomia, bem como os Jogos de Eletricidade também foram aplicados após finalizarmos o conteúdo de Eletricidade.

Desse modo, o Cassino da Física foi aplicado em uma turma de 6º ano do Nível Fundamental de uma Escola do Campo localizada na zona rural de Abaetetuba-PA. A aplicação do Produto Educacional aconteceu em duas gincanas, uma de Astronomia e outra de Eletricidade. Sendo que as atividades se mostraram satisfatórias, uma vez que os resultados mostraram a proficiência do Produto e os alunos se sentiram motivados a querer participar ativamente das gincanas.

Para melhor compreensão da nossa proposta, dividimos este trabalho em 3 capítulos, como uma maneira metodológica de entendê-lo sem maiores dificuldades. Os capítulos estão assim distribuídos:

No Capítulo 1, trataremos do referencial teórico e das pesquisas bibliográficas que embasaram a criação do Cassino da Física. Discutiremos, como fundamentação teórica a Aprendizagem Significativa de David Ausubel complementada com a visão humanista de Joseph Novak. Além disso, apresentaremos como dispositivos de base legal e normativos de orientação metodológica a LDB, os PCN e demais trabalhos, em concordância com o uso de Jogos Didáticos aplicados ao ensino. Em seguida, também como dispositivo legal, abordaremos a BNCC, os conteúdos de Física do 6º ano do Ensino Fundamental de Abaetetuba-PA e as adaptações deste currículo para uma escola do campo em plena Floresta Amazônica. Depois disso, faremos a contextualização do Ensino de Física na área de Ciências Naturais das séries finais do Nível Fundamental e finalizaremos o capítulo tratando da Ludicidade e o Potencial dos Jogos Didáticos no Ensino de Física.

No Capítulo 2, apresentaremos o Cassino da Física: a origem das ideias, as adaptações dos Jogos tradicionais, as regras, o desenvolvimento dos Jogos

de Dominó, Baralho e Roleta, a estrutura dos jogos, a metodologia adotada para a aplicação do Produto Educacional e a descrição da escola escolhida para o desenvolvimento da pesquisa.

No Capítulo 3, analisaremos os dados obtidos através de três questionários que foram traduzidos em gráficos e, por fim, faremos as considerações finais propondo possíveis perspectivas futuras no que tange ao processo de ensino e aprendizagem de Física no Nível Fundamental.

CAPÍTULO 1

Fundamentação Teórica e Pesquisas Bibliográficas

A proficuidade de um produto educacional na melhoria da educação requer que o mesmo esteja em consonância com uma série de normas e diretrizes intrínsecas ao sistema educacional brasileiro. Dentre elas destacamos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Os PCN são importantes, pois são Pesquisas Bibliográficas que orientam o professor na seleção e organização dos conteúdos, além de proporcionar reflexões sobre a prática docente. Neste trabalho, nos dará a orientação necessária para o Ensino de Ciências Naturais, mais especificamente a Física, pois os jogos didáticos que constituem o Cassino da Física abordam os conteúdos de Astronomia e Eletricidade visando atender alunos do 6º ano do Nível Fundamental.

Nesse sentido, os PCN indicam como objetivo geral para todo o Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de:

[...] desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania (BRASIL 1997, p.7).

Seguindo nessa linha de pensamento, como objetivo geral de Ciências Naturais para Ensino Fundamental, os PCN afirmam que os alunos desenvolvam a capacidade de:

[...] valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (BRASIL 1997, p.33).

Com base nisso, acreditamos que os jogos didáticos como atividades complementares, junto à dimensão lúdica, estimulem a vida em sociedade e represente uma importante contribuição para a aprendizagem da Ciência Física. Miranda (2001), afirma que a aplicação dos jogos didáticos, possibilita

a aquisição de vários objetos relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimento); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); a socialização (simulação de vida em grupo); a motivação e criatividade.

Além disso, a LDB (edição atualizada em 2017) em seu Art.32, afirma que o Ensino Fundamental com duração de 9 (nove) anos, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; além do fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Por essas razões, nos dedicamos a elaborar o *Cassino da Física*. Um material complementar, lúdico e potencialmente significativo para o Ensino de Ciências no 6º ano do Nível Fundamental. Para sua construção levamos em consideração o público alvo, que são na totalidade alunos que residem no campo da Floresta Amazônica, linguagem acessível a esse público, imagens, regionalização e, claro, as modificações necessárias aos jogos tradicionais do Dominó, Baralho e uma inspiração e adaptação da Roleta do “Roda a roda” de um programa da TV brasileira.

Com respeito à regionalização, abordamos nos jogos didáticos aspectos peculiares da fauna amazônica e que são muito presentes em rios e igarapés das comunidades dos alunos que residem no campo. Segundo a LDB, devemos tratar de temas que proporcionem aos aprendentes maior compreensão da realidade em que vivem.

Assim, com base nos PCN, na LDB, na Tendência Pedagógica do **Construtivismo** e numa teoria educacional que nos dê a fundamentação teórica indispensável à proficiência do Produto Educacional, usamos a **Teoria da Aprendizagem Significativa** de David Ausubel, a qual foi complementada com uma visão humanista: a teoria de Novak.

A seguir, abordaremos os conceitos relevantes das teorias de Ausubel e de Novak para o desenvolvimento do Produto, pois acreditamos que atrelando-o às pesquisas bibliográficas e às teorias educacionais, teremos o aporte teórico necessário para o desenvolvimento do presente trabalho de mestrado.

1.1 Discutindo a Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Como referência teórica para embasar este trabalho dissertativo, faremos uso das ideias da **Teoria da Aprendizagem Significativa** de David Ausubel (ver figura 1).



Figura 1: David Ausubel (1918 - 2008)

Fonte: <http://mfoshivathapa.blogspot.com/2009/12/ausubels-strategy-for-meaningful-verbal.html>

Esta teoria educacional, segundo Valadares (2011), é uma teoria claramente *Construtivista*, pois defende que o sujeito é o elemento estruturante do seu próprio conhecimento e que o processo de aprendizagem significativa é um processo construtivo e reconstrutivo que valoriza muito o papel dos conhecimentos prévios do aprendente, isto é, a mente do sujeito tem de estar ativa de modo a desenvolver o processo de associar bem o novo conhecimento às ideias subsunçoras de sua estrutura cognitiva.

Desse modo, entendemos que a **tendência pedagógica** que fundamenta este trabalho é a forma de construtivismo a que Joseph Novak chamou de **construtivismo humano**. Para Valadares:

[...] “trata-se de uma teoria cognitiva-humanista em que o ser humano atua recorrendo a pensamentos, sentimentos e ações para dar significados às experiências que vai vivendo.”

Nesse sentido, escolhemos a teoria educacional da Aprendizagem Significativa porque acreditamos que os conteúdos abordados nos jogos didáticos do Cassino da Física podem ser *materiais potencialmente significativos*. Além disso, a natureza lúdica e dinâmica dos jogos pode criar nos estudantes uma atitude potencialmente significativa, ou seja, uma *predisposição psicológica para aprender de maneira significativa*. Estas duas

condições fundamentais, segundo Ausubel, tem de estar reunidas para que o aluno aprenda com significado.

A teoria também dá sustentação à apresentação inicial, geral e inclusiva realizada pelo docente, que pode usar textos contextualizados e experimentos dos conteúdos abordados. A estes recursos, dependendo da quantidade de tópicos, Ausubel chamou de *Organizadores Prévios* ou *Pseudo Organizadores Prévios*. Acreditamos ainda que a competitividade saudável relacionada aos jogos didáticos motive os discentes a estudar e se apropriar dos conteúdos de maneira a fazer a *diferenciação progressiva*, e durante os jogos, em si, possibilitar o processo de retomada, isto é, a *reconciliação integradora*. Assim, atrelada ao Produto Educacional, descreveremos aqui cada um desses conceitos que embasam este trabalho.

Antes de tudo, é importante ressaltar que a teoria educacional de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva (aprendizagem que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do aprendiz) e se desenvolve no campo da educação como uma perspectiva de aprimorar a metodologia de ensino desenvolvida por professores na sala de aula, objetivando facilitar a aprendizagem dos conhecimentos adquiridos pelos discentes relacionando com a sua vivência cotidiana. Com isso, procura-se interagir e relacionar a nova informação com os conhecimentos que os alunos trazem fora do contexto escolar. Para Moreira e Masini:

“a ideia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe [...]” (2001, p.17).

Isso significa dizer, numa perspectiva ausubeliana, que o ponto mais importante no ensino escolar deve ser **o que o aluno já sabe**, relacionando com as novas informações que o professor pretende ensinar, para assim ocorrer a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, segundo Ausubel, a aprendizagem significativa somente ocorrerá se a nova informação, “**a**”, relacionar-se de forma *não literal* (não ao pé da letra) e *não arbitrária* com aquilo que o aluno já sabe, “**A**”. Por não literal, entende-se que o aprendiz aprendeu o sentido, o significado daquilo que se ensinou, de modo que pode explicar o que foi ensinado com suas próprias

palavras. Já, a não arbitrariedade significa que a interação não é com qualquer conhecimento prévio, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aluno. A este conhecimento prévio, especificamente relevante à nova aprendizagem, Ausubel chamou de **subsunçor** ou **ideia âncora**. O subsunçor, portanto, é o nome atribuído a um conhecimento prévio especificamente relevante existente na estrutura de conhecimentos do aprendiz e que permite dar significado a uma nova informação (MOREIRA, 2012).

Essa interação entre um subsunçor específico e a nova informação é um processo interativo e dinâmico, ou seja, é por meio dessa interação que tanto a nova informação “a”, como também o conceito subsunçor “A” são modificados. A nova informação adquire significado e o subsunçor torna-se mais elaborado e rico, culminando num subsunçor modificado ou nova estrutura, que pode ser representado por **a’A’**.

Ausubel, também afirma que há essencialmente duas condições para a aprendizagem significativa ocorrer: **material potencialmente significativo** e o aprendiz deve manifestar **predisposição para aprender**. A primeira condição implica que os materiais instrucionais como livros, aulas, aplicativos ou jogos didáticos, tenham uma natureza “logicamente significativa”, de modo que possa ser relacionado, de forma não literal e não arbitrária, a conhecimentos correspondentemente relevantes dentro do domínio da capacidade humana de aprender. Além disso, na estrutura cognitiva do aprendiz devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos com os quais o material é relacionável. Logo, material potencialmente significativo implica em logicidade intrínseca ao material (conteúdo) e disponibilidade de conhecimentos específicos relevantes.

Também é importante frisar que o material somente pode ser potencialmente significativo, e não apenas significativo. Moreira (2011) afirma que o significado de qualquer conceito depende do sujeito que aprende, ou seja, o significado está nas pessoas e não nos materiais. Portanto não existe aula ou livro significativo, o que existem são materiais potencialmente significativos, que são usados para conseguir adequar o conhecimento prévio dos alunos para dar significado ao conhecimento ensinado por estes materiais.

Já a segunda condição para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o aprendiz deve apresentar uma *predisposição para aprender*. Segundo Moreira (2012), essa condição talvez seja a mais difícil de ser satisfeita, uma vez que o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não arbitrária e não literal a seus conhecimentos prévios. Porém, predispor-se a aprender não é exatamente uma questão de motivação ou de gostar da disciplina. O aluno precisa desenvolver uma vontade de relacionar interativamente as ideias-âncora relevantes de sua estrutura cognitiva prévia com o material potencialmente significativo. Desse modo, o sujeito que aprende, modificará, enriquecerá, elaborará e dará significados a nova informação.

Entretanto, segundo Moreira e Masini (2001, p. 23) essa segunda condição deixa implícito que, independentemente de quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aluno é apenas memoriza-lo, arbitrariamente e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como o produto serão mecânicos ou sem significados. Analogamente, também afirmam que, independentemente de quão predisposto o aluno estiver para aprender, nem o processo nem o produto serão significativos se o material não for potencialmente significativo.

Assim, esclarecidas as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, acreditamos que os conteúdos abordados nos Jogos Didáticos do Cassino da Física podem ser considerados materiais potencialmente significativos, além de uma poderosa ferramenta lúdica para manifestar nos aprendizes a vontade necessária para criar a predisposição para aprender os conteúdos de Astronomia e Eletricidade de forma significativa.

Nesse sentido, a roleta e principalmente o dominó e baralho, são jogos tradicionais que fazem parte da vivência dos alunos da zona rural (campo) de Abaetetuba-PA, ou seja, são jogos comumente usados em rodas de brincadeiras para divertir crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos. Conforme Andrade:

“No Brasil, país de grande diversidade cultural, os jogos tradicionais ainda são vivenciados com bastante frequência em regiões como o Norte e Nordeste, onde o desenvolvimento acontece de maneira menos acelerada que no Sul e Sudeste. Nas cidades interioranas e

áreas periféricas das grandes cidades é comum a presença dos jogos tradicionais [...]” (2013, p.26)

Além disso, o aluno que reside no campo, longe da intensidade luminosa das cidades, diariamente aprecia e observa com mais clareza o céu noturno, com suas incontáveis estrelas, a Lua e as famosas e populares “Estrelas Cadentes”. Além desse conhecimento empírico, os alunos quando chegam ao 6º ano do Ensino Fundamental, já estudaram o Sistema Solar no 5º ano. Logo, são estudantes que possuem em sua estrutura cognitiva subsunçores especificamente relevantes para aprender de forma significativa os conteúdos de Astronomia abordados nos jogos do Cassino da Física.

Além do mais, hoje, campo não é exatamente sinônimo de atraso como foi em um passado remoto. Segundo Silva, Ferreira e Vieira (2017), nos últimos anos o Brasil passou por intensas mudanças econômicas e sociais. Fato determinante para que o homem do campo fosse contemplado com energia elétrica. Convém ressaltar, que a maioria dos alunos envolvidos nessa pesquisa passaram a contar com energia elétrica em suas residências somente a partir no ano de 2006, com o programa “Luz para todos” do governo Federal.

Dessa forma, os alunos passaram a ter um contato mais próximo com dispositivos elétricos, como lâmpadas, interruptores, disjuntores, fusíveis, pilhas, ventiladores, televisões, geladeiras, aparelhos de som, ferro de passar roupas, celulares e etc. Além que nos rios e igarapés da Amazônia é comum a presença do peixe elétrico, conhecido como *Poraquê*. Com isso, cremos que esses alunos do campo possuem um conhecimento sobre eletricidade resultante da sua vivência cotidiana e esse conhecimento que o aluno já sabe, será o ponto de partida para que na escola ele possa aprender de forma significativa os conceitos básicos de eletricidade, os quais são abordados de maneira lúdica nos jogos do Cassino da Física.

Assim, entendemos que em virtude da familiaridade dos jogos tradicionais e os conteúdos abordados serem intrinsecamente ligados à realidade dos alunos, estes certamente dispõem de uma estrutura cognitiva apropriada e relevante, levando-os a atribuir significado aos materiais de aprendizagem. Além disso, a forma lúdica e dinâmica de abordar a Astronomia e Eletricidade podem motivar os discentes a quererem relacionar os novos conhecimentos, de forma não arbitrária e não literal a seus conhecimentos prévios, isto é,

procurar despertar nos estudantes uma predisposição para aprender com significado.

Por outro lado, se o aprendiz não dispõe de um subsunçor adequado que lhe permita atribuir significado a um novo conhecimento, o que devemos fazer? Para isso, Ausubel recomenda que o professor faça uso de **Organizadores Prévios**. Segundo Moreira (2008), Organizadores Prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si e em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Devendo também serem formulados em termos familiares ao aluno, servindo de ponte cognitiva entre aquilo que o aluno já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material seja aprendido de forma significativa.

Moreira (2012) também afirma que um Organizador Prévio pode ser de dois tipos: *organizador expositivo* e *organizador comparativo*. Quando o material de aprendizagem é não familiar e o discente não tem os subsunçores adequados recomenda-se o uso de um organizador “expositivo”, o qual pode prover subsunçores relevantes aproximados para uma ancoragem ideacional em termos do que já é familiar ao aluno. Porém, quando o novo material é relativamente familiar, o recomendado é o uso de um organizador “comparativo”, pois ajudará o aluno a integrar novas ideias com conceitos basicamente similares existentes na estrutura cognitiva, bem como aumentar a discriminabilidade entre os novos conhecimentos e os já existentes, os quais podem parecer similares a ponto de confundirem.

Além disso, segundo Souza e Moreira (1981), Organizadores Prévios são materiais instrucionais destinados a facilitar a aprendizagem significativa de um tópico específico, ou uma série de ideias estreitamente relacionadas. Já, os materiais introdutórios que pretendem facilitar a aprendizagem de vários tópicos denomina-se **Pseudo Organizador Prévio**. Essa é a diferença entre um Organizador Prévio e um Pseudo Organizador Prévio na concepção de Ausubel.

Entretanto, segundo Moreira (1999), uma grande quantidade de pesquisas realizadas em torno dos Organizadores ou de Pseudo Organizadores Prévios tem mostrado que eles não são tão facilitadores como pensava Ausubel. Os resultados são modestos e verifica-se que o efeito dos organizadores existe, mas é pequeno. No entanto, o pesquisador e um dos

principais divulgadores da aprendizagem significativa no Brasil, Marco Antônio Moreira (2012) afirma que:

“[...] se o aluno não tem subsunçores relevantes à aprendizagem de novos conhecimentos, o melhor é facilitar, promover, a sua construção antes de prosseguir.”

Assim, diante do exposto cremos que esses alunos possuem uma estrutura cognitiva adequada para aprender com significado os conteúdos de Astronomia. Com isso, entendemos que para esse caso não há necessidade de um Organizador Prévio.

Porém, é comum que os discentes não estudem Eletricidade entre o 1º e o 5º ano. Logo, estes estudantes certamente dispõem de conhecimentos empíricos, mas possivelmente não possuem subsunçores específicos relevantes à aprendizagem desse novo conhecimento. Além disso, acreditamos estar diante de um material não familiar ao aluno, sendo necessário, então, o uso de um **organizador expositivo**, ou seja, um texto introdutório familiar ao conhecimento empírico do aluno e num nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao próprio texto de aprendizagem posterior e que, claro, anteceda os experimentos de circuitos elétricos e a aula expositiva dialogada. Também entendemos que nosso texto introdutório é um Pseudo Organizador Prévio, pois nos nossos Jogos Didáticos a Eletricidade é abordada em vários tópicos como, corrente elétrica, resistor, gerador, receptor, capacitor e para raios.

Além do mais, Ausubel também afirma que a estrutura cognitiva de quem aprende constitui-se de subsunçores interrelacionados e hierarquicamente organizados. Uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais e que facilitam a aprendizagem significativa: **diferenciação progressiva** e a **reconciliação integradora**.

Com respeito ao primeiro processo, Moreira (2012), afirma que um dado subsunçor quando sofre sucessivas interações (não arbitrária e não literal) com uma nova informação, ele vai progressivamente, adquirindo novos significados, ficando mais rico, elaborado, diferenciado e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas. É isso que se entende por diferenciação progressiva de um subsunçor.

Nesse sentido, do ponto de vista ausubeliano, é mais fácil aprender quando o professor primeiro expõe os conceitos mais gerais de um conteúdo e, posteriormente então, este é progressivamente diferenciado em detalhes, especificidade e exemplos. Segundo Moreira e Masini, ao propor isso, Ausubel baseia-se em duas hipóteses:

“a) é mais fácil para o ser humano captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas; b) a organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados” (2001, p.29 e 30).

No entanto, a programação de um conteúdo não deve apenas proporcionar a diferenciação progressiva, é imprescindível explorar explicitamente relações entre conceitos, chamar a atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes, isto é, simultaneamente a diferenciação progressiva é preciso fazer a reconciliação integradora. Portanto, se apenas diferenciarmos cada vez mais os significados, pensaremos que são todos diferentes, mas se somente integrarmos os significados, terminaremos percebendo tudo igual.

Nessa linha, cremos que a competitividade saudável inerente aos Jogos Didáticos do Cassino da Física seja um importante fator que desperte nos alunos a *motivação*. Segundo, Yamazaki; Yamazaki (2014), uma das maiores vantagens pedagógicas que os jogos didáticos podem proporcionar é a motivação. Por isso, entendemos que um aluno motivado, interessado e entusiasmado certamente terá uma melhor produção intelectual e atitudinal. Desse modo, esperamos que nossos textos contextualizados (usados na aula expositiva), partindo dos conceitos estruturantes, mais gerais e inclusivos dos conteúdos de Astronomia e Eletricidade ajude o discente a fazer a diferenciação progressiva. Além disso, durante o jogo o aluno terá a oportunidade de perceber similaridades e diferenças significativas entre os conceitos dos conteúdos abordados, isto é, estará fazendo a reconciliação integradora.

Assim, acreditamos que os textos partindo dos conceitos mais gerais e inclusivos, para depois tratar dos detalhes, exemplos e especificidades,

oportunizará o discente a fazer a diferenciação progressiva. E no ato de jogar o Dominó, Baralho ou Roleta, poderá perceber a diferenças e similaridades dos conceitos abordados e, assim, fazer o processo inverso, isto é, a reconciliação integradora.

1.2 A Aprendizagem Significativa na Visão Humanista de Novak

Até o momento neste trabalho a aprendizagem significativa foi focada num ponto de vista basicamente cognitivo. Porém, é unânime a afirmativa que qualquer pessoa *pensa, sente e age*. Portanto, conclui-se que o ser humano não é apenas cognição, ele também tem um lado emocional e sentimental, ou seja, um lado **afetivo**. Dessa maneira, como fica então a aprendizagem significativa numa perspectiva humanista?

Para responder essa pergunta, recorreremos a Joseph D. Novak (ver figura 2), pesquisador que deu continuidade ao trabalho de Ausubel, quando este praticamente abandonou seu trabalho sobre a psicologia educacional. Logo, mais justo seria chamar a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e Novak, ao invés de apenas Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel. No entanto, Novak tem o que ele chama de sua própria teoria de educação: *a aprendizagem significativa subjaz a construção do conhecimento humano e o faz integrando positivamente, sentimentos e ações, conduzindo ao engrandecimento pessoal* (MOREIRA, 2011).



Figura 2: Joseph D. Novak (nascido em 1932, hoje está com 86 anos)
Fonte: http://educa.univpm.it/curriculum/jdn_pho.jpg

Essa visão humanista de Novak é importante porque a *predisposição para aprender* (uma das condições proposta por Ausubel para aprendizagem

significativa) certamente tem a ver com a integração de pensamentos, sentimentos e ações, ou seja, está relacionado com **afetividade** entre professor e aluno. Com isso, Novak defende a ideia que qualquer evento educativo envolve cinco elementos: “**conhecimento**”, “**professor**” e “**aluno**” em algum “**contexto**” compartilhando significados e sentimentos, e integrados pela “**avaliação**”, tudo isso tendo como principal objetivo a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, segundo Moreira (2016), Novak dá à aprendizagem significativa uma conotação humanista propondo que ela subjaz à integração construtiva, positiva, entre pensamentos, sentimentos e ações que conduz ao engrandecimento humano. Essa integração entre pensamentos, sentimentos e ações pode ser positiva ou negativa. Com isso, quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens. Porém, quando a aprendizagem é sempre mecânica o sujeito acaba por desenvolver uma atitude de recusa à matéria de ensino e não se predispõe à aprendizagem significativa.

Assim, diante do exposto, acreditamos que a visão humanista de Novak é um importante complemento teórico para embasar o Cassino da Física, pois como já dito anteriormente, os jogos didáticos possuem um caráter lúdico e social. Uma importante ferramenta lúdica e complementar que desperta nos alunos a motivação e possibilita que o professor trabalhe aspectos importantes para a vida do aluno em sociedade, como a **cognição**, **afeição**, **socialização** e a **criatividade**. Como afirma Pereira, Fusinato e Neves (2009):

“o jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades **lúdicas**, intelectuais e **afetivas**, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem. Uma das características mais importantes é a sua separação da vida cotidiana, constituindo-se em um espaço fechado com regras próprias definidas, mas mutáveis, onde os participantes atuam de forma descompromissada em uma espécie de “bolhas lúdicas”, que durante o jogo, não tem consequências no mundo exterior; porém, essa experiência enriquecedora é absorvida pelos participantes e podem refletir no mundo exterior de maneira muito positiva.”

Além disso, os alunos que residem no campo ainda possuem bons e antigos costumes de “*tomar bênção*” (gesto em que se dá a mão a beijar) do professor e diretor da escola, ou seja, a *afetividade ainda é muito forte entre os*

alunos do campo. Com isso, entendemos que os Jogos do Cassino da Física podem ser uma poderosa ferramenta para intensificar essa relação afetiva, isto é, contribuir para o compartilhamento de significados e sentimentos entre aprendiz e professor, algo imprescindível, segundo Novak, para o aluno se predispor aprender de maneira significativa.

1.3 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo de Ciências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que visa garantir a educação com **equidade**, por meio da definição de **competências e habilidades essenciais** (objetivos de aprendizagem) para a formação do aluno em cada ano da Educação Básica. Uma Base para orientar a elaboração do currículo de cada Estado, Município, Escola Pública ou Privada, a qual determinará como esses objetivos serão alcançados, traçando as estratégias pedagógicas mais adequadas para cada contexto (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, a BNCC representa o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos têm direito, independente do lugar onde moram ou estudam. Ela é muito mais detalhada do que os atuais PCN e deve ajudar a diminuir as desigualdades educacionais ao garantir para todos os mesmos conhecimentos essenciais. Além disso, orienta a construção dos currículos das redes públicas e privadas do país, que devem trazer itens mais específicos como metodologia e elementos regionais. Ou seja, uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação dos currículos, os quais podem ser adaptados para a realidade de cada escola.

O debate para a construção dessa Base Nacional não é recente. A Constituição Federal de 1988 já destacava a educação a serviço do *Pleno Desenvolvimento da Pessoa*, para o *Preparo para o Exercício da Cidadania* e a *Qualificação para o Trabalho*. Além disso, em 1996, a LDB determinava que a União firmasse um Pacto Inter Federativo, um acordo com os vários níveis de governo para estabelecer Competências e Diretrizes capazes de orientar os currículos. E em 2014, o Plano Nacional da Educação (PNE) reafirmava a

necessidade de estabelecer Diretrizes Pedagógicas para a Educação Básica e de criar uma Base Nacional que orientasse os currículos de todas as unidades da Federação.

Dessa forma, a BNCC é resultado de um processo democrático com envolvimento de educadores e da sociedade. Em 2015, a 1ª versão contou com mais de 12 milhões de contribuições que apoiaram a produção da 2ª versão. Em 2016, novamente colocada em debate em 27 seminários, uma em cada Unidade Federativa, a Base Nacional recebeu mais de 9 mil contribuições de professores, gestores, pesquisadores e da sociedade civil. Esta etapa foi realizada com a parceria do Conselho Nacional dos Secretários Estaduais de Educação (Consed) e pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime). Com isso, foi consolidada a versão final (3ª versão) em 2017. Um produto coletivo que foi entregue ao Conselho Nacional de Educação (CNE), que discutiu o documento em 5 audiências públicas, uma em cada região do país.

Após homologada em 20 de dezembro de 2017 pelo Ministério da Educação (MEC), a Base deve orientar: a elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas das escolas públicas e privadas; as Políticas para a Formação de Professores; a Produção de Material Didático e a Avaliação.

Sua homologação representa um avanço importante para a promoção da **equidade**, pois define aprendizagens essenciais a que todos têm direitos e orienta as políticas educacionais que serão implementadas nas escolas de todo o país. Desse modo, a BNCC terá um papel decisivo na formação integral do cidadão que visa à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Essa última versão da BNCC propõe que os alunos, em toda a Educação Básica, desenvolvam 10 (dez) competências gerais, as quais o documento define como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para desenvolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Tudo isso objetivando desenvolver integralmente o aluno em aspectos que vão desde o letramento e o pensamento crítico até a autonomia e a empatia. A Base também propõe uma aprendizagem mais ativa, que deixa para trás a decoreba e estimula habilidades por investigação, por exemplo. Para isso, livros e materiais

didáticos devem ser adaptados a essa proposta e às expectativas de ensino para cada ano da Educação Básica.

Além do mais, visando alcançar os objetivos da BNCC, Prova Brasil, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) devem ser revistos para dar conta de avaliar essas novas habilidades. Isso ocorrerá de forma gradual e a previsão do MEC é que a Base se efetive na sala de aula até 2019. Sendo para isso, necessário que as Secretarias de Educação, com apoio do MEC realizem a formação dos professores e gestores para levar o documento para a escola.

Nessa linha, entre as competências gerais mencionadas anteriormente, acreditamos que o Cassino da Física, através dos conteúdos abordados e do caráter social dos jogos didáticos, entendemos que podemos proporcionar aos alunos o desenvolvimento de pelo menos 4 (quatro) dessas competências:

- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Já especificamente no caso de Ciências da Natureza, a BNCC lista explicitamente 8 competências específicas. Sendo que também cremos que

através do Produto Educacional conseguiremos desenvolver em nossos alunos pelo menos duas dessas competências:

- Compreender as Ciências Naturais como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

Para tanto, a BNCC está organizada em unidades temáticas (temas), objetos de conhecimentos (conteúdos) e habilidades, que levem ao desenvolvimento das competências. Com isso, as unidades temáticas a serem trabalhadas em Ciências Naturais em todo o Ensino Fundamental são Vida e Evolução e Terra e Universo e Matéria e Energia. Sendo que os conteúdos e as habilidades sejam elaborados por Estados e Municípios, em sintonia absoluta com o documento, adaptando-os de acordo com os diferentes contextos e permitindo que cada instituição de ensino adéque-os à realidade local e as características dos seus alunos.

Nessa perspectiva, a elaboração do Currículo de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental do Município de Abaetetuba-PA (distante 80 km da Capital Belém) aconteceu em 2017. Com isso, dezenas de professores de Ciências e gestores, de forma coletiva, elaboraram o currículo da disciplina Ciências Físicas e Biológicas (CFB).

No caso específico da Física no 6º ano do Nível Fundamental, ela aparece representada pelos conteúdos de **Astronomia** e **Eletricidade**. No primeiro são abordados tópicos sobre Planetas do Sistema Solar, Terra no Espaço e os Satélites Geoestacionários, sendo que o alinhamento curricular propõe como habilidade, que o aluno seja capaz de conjecturar sobre a relação entre os corpos celestes serem esféricos e sua formação devida à atração gravitacional.

Já para o tema Eletricidade, o currículo aborda corrente elétrica (conceito e tipos de correntes), circuitos elétricos em série e paralelo e seus componentes. Desse modo, esperasse que o estudante do 6º ano desenvolva a habilidade de esquematizar por meio de desenhos e montar experimentos de

circuitos elétricos constituídos de pilha/ bateria, fios e lâmpadas ou outros dispositivos, explicitando destaque à continuidade da corrente e comparar a circuitos elétricos residenciais.

Visando isso e compreendendo a realidade dos alunos que moram no campo e que estudam numa Escola Estadual do Campo da Amazônia, adaptamos o currículo a fim de que estes estudantes possam desenvolver o letramento científico proposto pela BNCC. Desse modo, proporcionando-os a oportunidade de desenvolverem a capacidade de compreender e interpretar o seu cotidiano, mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências Naturais.

Dessa forma, nos Jogos Didáticos de Astronomia abordaremos tópicos comumente tratados como conhecimentos deixados como herança indígena até as gerações atuais. Tópicos tais como as “Estrelas cadentes”, as Constelações, a “Estrela d’alva”, a Lua e o Sol. Além dos Satélites Geoestacionários, que hoje afeta o ritmo de vida desses estudantes da Floresta Amazônica.

Já nos Jogos Didáticos de Eletricidade, não poderíamos deixar de abordar os Raios, Relâmpagos e Trovões, pois muitos alunos ainda chegam à escola tratando desses fenômenos naturais como manifestação divina. Além disso, o fato das residências desses alunos passarem a ter energia elétrica somente a partir do ano de 2006, com o “Programa Luz para todos” do Governo Federal, alguns dispositivos elétricos passaram a fazer parte do dia a dia dos alunos. Com isso, tópicos como a função dos Para-raios, Disjuntores, Fusíveis e os princípios de funcionamento dos eletrodomésticos de suas moradias, não poderiam deixar de ser explorados e ficarem de fora dos jogos.

Assim, o currículo e as habilidades elaborados de acordo com a realidade dos alunos de uma Escola Estadual do Campo em plena Floresta Amazônica, estão sintonizados com a BNCC, a fim que eles desenvolvam as mesmas competências que os estudantes das grandes cidades do Brasil. Dessa maneira, acreditamos que abordando os conteúdos através do Cassino da Física, podemos proporcionar a esses alunos uma educação com equidade, qualidade e ajudando a diminuir as desigualdades educacionais.

1.4 Contextualizando o Ensino de Física no Nível Fundamental

A Ciência e a Tecnologia estão cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. Na vida dos alunos, isso não é diferente, além dos fenômenos naturais (astronômicos, por exemplo) que sempre despertam nossa curiosidade, as crianças e adolescentes estão cada vez mais imersos num universo repleto de informações e dispositivos eletroeletrônicos provenientes do conhecimento científico e tecnológico. Por isso, o ensino de Física na área de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental é indispensável para a formação de estudantes como cidadãos críticos, conscientes e com a capacidade de interpretar o mundo a sua volta.

Entretanto, no Brasil a educação universalizada e de qualidade persiste em índices alarmantes. Isso obviamente também reflete no ensino de Ciências Naturais que historicamente apresenta dificuldades e está abaixo dos padrões internacionais. Confirmando essa realidade, o último relatório divulgado pelo PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), com dados de 2015, revela que no Brasil menos de 1% dos jovens do sexo masculino e 0,5% do grupo feminino estão entre os alunos com rendimento elevado em ciências (aqueles com pontuação no nível de proficiência 5 ou superior). Estes jovens são estudantes com idade de 15 anos, isto é, os resultados do PISA refletem o nível de conhecimento dos alunos adquiridos em todo o Ensino Fundamental (OECD, Results from PISA 2015: BRAZIL).

Além disso, o Fórum Econômico Mundial divulgou em 2016 o relatório *Global Information Technology*, sobre a qualidade da educação em matemática e ciências no Brasil. Os dados apresentados mostraram níveis alarmantes em relação à compreensão de conceitos matemáticos e científicos, com o país ocupando a 133ª posição entre 139 países, ao lado de Moçambique e atrás de outros países africanos como Zimbábue (54ª) e Zâmbia (81ª). Quanto ao sistema educacional geral, nosso país ocupa a lamentável 131ª posição (UNESCO, 2016).

Nesse contexto de baixa qualidade do ensino das Ciências Naturais, também é importante ressaltar que essa disciplina até 1961 era ministrada apenas nas duas últimas séries do curso ginásio (equivalente hoje ao 8º e 9º

do Ensino Fundamental). Foi a partir da Lei de Diretrizes e Bases nº 4020/61 que o ensino de Ciências Naturais passou a ser ensinado em todas as quatro séries ginasiais e em 1971 passou a ser obrigatória em todas as séries do antigo 1º grau e hoje Ensino Fundamental.

Nesse período, apesar de já existir críticas e novas propostas metodologias de ensino desde o início do século XX, o ensino “tradicional” ainda predomina em várias as escolas brasileiras. Desta forma, o processo de ensino e aprendizagem era visto como simples transmissão de conhecimentos, o professor como detentor de tais conhecimentos e os estudantes meros receptores, os quais eram avaliados com sua capacidade de memorização. O resultado disso, segundo Usberco, Martins, Schechtmann, Ferrer e Velloso:

“muitos de nós, professores e professoras, em nossa trajetória desde estudantes até a formação profissional, tivemos nossa educação pautada por essa linha tradicional de ensino. Por isso, o caminho “natural” e no qual nos sentimos mais seguros em trabalhar com nossos próprios estudantes é reproduzir, muitas vezes inconscientemente, esse modelo em que fomos formados [...]” (2015, p.260).

Porém, esses autores chamam a atenção que o professor deve refletir sobre sua prática em sala de aula para não cair nessa “armadilha”, de modo que possa adotar as inovações trazidas por novas abordagens na educação e no Ensino de Ciências, pois quando adequadamente aplicadas, garantem uma aprendizagem mais significativa aos estudantes.

Além da prática “tradicional”, existem outros problemas que podem contribuir para o baixo desempenho dos alunos em Ciências. Melo, Campos e Almeida (2015), em seu trabalho sobre as dificuldades enfrentadas por professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental, apontam que a maioria dos docentes que lecionam Ciências são formados em biologia, além de muitos professores acreditarem erroneamente que a falta de laboratórios equipados impossibilitem a realização de atividades práticas, uma vez que as mesmas podem ser desenvolvidas em sala de aula.

Silva, Ferreira e Vieira (2017), também afirmam que a desvalorização da profissão docente é uma realidade nacional, pois além de uma remuneração precária, os professores são submetidos a condições de trabalho deterioradas, longas jornadas e salas superlotadas. Medeiros e Loos (2017), também

apontam a maior abordagem de assuntos de biologia nos livros didáticos do Ensino Fundamental, em detrimento dos conteúdos de Física, ou seja, há carências de materiais didáticos para o ensino da Física nesse nível escolar. Já Praxedes e Krause (sem ano), além de apontarem a baixa carga horária destinada ao ensino de Física no Nível Fundamental, afirmam que a maioria dos alunos que chegam ao Ensino Médio, tanto da escola pública como privada, vem enfrentando problemas para aprender Física, resultando em baixas notas e ausência de interesse por essa importante Ciência da Natureza. Nessa linha, segundo Moreira (2013):

“[...] ensinar Física é um grande desafio, mas pode ser apaixonante se conseguirmos melhores condições de trabalho para os professores, livrar-nos do ensino para a testagem e, metaforicamente, abandonarmos o modelo da narrativa, o quadro-de-giz e o livro de texto.”

Diante dessa realidade, percebemos que o ensino de Física na área de Ciências Naturais no Nível Fundamental apresenta diversas dificuldades. Porém, os PCN com o intuito de amenizar esses problemas apontam metodologias diferenciadas, como experimentação, observação, notícias de jornais e revistas, acontecimentos do dia a dia que desperte a curiosidade dos alunos e recomenda também o uso de jogos.

Assim, entendemos que novas abordagens metodológicas como os Jogos Didáticos do **Cassino da Física** são importantes, pois podem contribuir e oportunizar aos discentes do 6º ano um contato com temas importantes da Física ainda nas séries finais do Ensino Fundamental. E quando fossem ver esses temas no Ensino Médio, no momento do docente apresentar um conhecimento mais elaborado, eles já teriam em suas estruturas cognitivas subsunçores específicos e relevantes para poderem aprender significativamente. Logo, poderiam aprender com mais facilidade os novos conceitos e entender o porquê de se fazer cálculos e também relacioná-los com os fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

1.5 Ludicidade e o Potencial dos Jogos Didáticos no Ensino de Física

Com o objetivo de compreender a relevância educativa e social da ludicidade no ensino de Física no Nível Fundamental, buscamos primeiro clarificar o conceito de **ludicidade**. Então, o que significa a palavra **lúdico**? Segundo Borba (2011), autor do Dicionário da Unesp do Português Contemporâneo, lúdico é um adjetivo referente a jogo ou diversão. Para Anna e Nascimento (2011), a palavra lúdico se origina do latim *ludus* que significa **brincar**. Logo, esses autores afirmam que o lúdico é a brincadeira, é o jogo, é a diversão e é com essa expectativa que desenvolvemos os Jogos Didáticos do Cassino da Física, buscando tornar o aprendizado dessa Ciência da Natureza mais atrativo e divertido, isto é, queremos que o Produto Educacional seja um material lúdico e complementar que oportunize os alunos **aprender brincando**. Segundo Castro e Tredezine (2014):

“o propósito de incentivar a atividade lúdica no âmbito escolar está no desenvolvimento do aprender brincando, em que a educação realizada por meios lúdicos pode ser compreendida como um instrumento no processo de ensino.”

Nessa linha, Santos (2010) também afirma:

“[...] todos têm o direito de aprender e aprender com prazer o resultado será bem melhor.”

E os jogos? O que são? Segundo Antunes (1998), o termo jogo é de origem latina, *jocu*, significa *gracejo*, e, etimologicamente exprime um divertimento, uma brincadeira condicionada por regras que precisam ser averiguadas ao jogar. Quanto especificamente aos jogos didáticos, Pinto (2009, p.25) diz que são ferramentas pedagógicas bem conhecida na área acadêmica, porém pouco usada na prática docente. É uma forma bem enriquecedora a ser trabalhada em sala de aula, porque além de possibilitar uma boa alternativa de aprendizado, torna-se também, uma forma lúdica de ensinar.

Segundo Andrade (2013, p.141, 143 e 144) o lúdico possibilita aos alunos sentirem prazer pelo que estão fazendo, principalmente quando as atividades retratam seu cotidiano. Quando o prazer é inserido no processo de ensino e aprendizagem, sem perder de vista a intencionalidade da ação educativa, pode

propiciar o desenvolvimento intelectual, físico, social e moral do sujeito que aprende. O lúdico também ajuda na busca de conhecimentos, exige do aluno uma ação ativa (deixa de ser passivo), indagadora, criativa e socializadora. Com isso, as atividades lúdicas podem levar os alunos a refletirem sobre as atitudes que devem tomar para melhorar sua conduta, uma vez que no jogo, há o desenvolvimento cognitivo, afetivo, emocional, interpessoal, físico, ético, estético e de autonomia do discente. Além disso, na adolescência podem ajudar a trabalhar questões como depressão, agressão, frustração, aceitação e aprovação pelo grupo.

A esse respeito, Roloff (sem ano) também referenda a importância da ludicidade em sala de aula como facilitadora do aprendizado:

“o lúdico pode trazer à aula um momento de felicidade, seja qual for a etapa de nossas vidas, acrescentando leveza à rotina escolar e fazendo com que o aluno registre melhor os ensinamentos que lhe chegam, de forma mais significativa.”

De acordo com essa autora, a ludicidade também é extremamente importante para que a aprendizagem seja significativa, pois o conhecimento que o aluno constrói até o momento (subsunçores específicos e relevantes) será condição determinante para as aprendizagens seguintes. Logo, o professor deve usar a ludicidade como importante instrumento de mediação e integração do aluno com a realidade, até porque o aluno não aprende apenas dentro da escola. Se o conteúdo não for relacionado a nenhuma estrutura cognitiva, pouco tempo depois cairá no esquecimento, pois ele não terá nenhum significado.

Nesse sentido, acreditamos que o caráter lúdico e social que os jogos didáticos promovem podem ser uma poderosa ferramenta complementar para despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados. Segundo Rahal (sem ano), devido ao caráter lúdico dos jogos didáticos, eles são uma boa alternativa para se despertar o interesse. Uma vez que se desperta o interesse dos estudantes as possibilidades de trabalho em sala de aula são muito grandes, assim como tende a ser também a produtividade uma vez que a mediação dos conteúdos pelo docente acaba sendo facilitada. Como afirmam Fontes, Ramos, Schwerz e Cargnin (2016):

“[...] Os jogos têm o potencial de tornar a aula mais dinâmica, mais atrativa ao aluno. O aprendiz possivelmente apresentará maior disposição a aprender, quesito este indispensável para que ocorra a aprendizagem significativa.”

Além de favorecer o aumento do interesse pelas atividades escolares e conseqüentemente ajudar no aprendizado dos conteúdos, os jogos didáticos também acabam contribuindo no desenvolvimento de outros aspectos importantes para se viver bem sociedade. Santos (2010), diz que a aplicação de jogos didáticos, permitem atividades mentais que favorecem a **sociabilidade** e estimulando as reações **afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas**.

Entretanto, segundo Fernandes, Mavignier, Silva, Silva e Dantas (2014), os jogos didáticos devem ser utilizados como *complementos* do processo, não devendo substituir a aula expositiva (com uso de experimentos, animações e simulações, por exemplo), que deverá dar suporte para melhor aproveitamento da atividade. De acordo com Araújo, Neto, Araújo e Carvalho (sem ano), também deve existir um *equilíbrio* entre os aspectos *lúdico* e *educativo* do jogo, pois caso a função lúdica prevaleça, a atividade não passará de um jogo, e se a função educativa for a predominante teremos apenas mais um material didático. Além disso, como afirmam Almeida, Yano, Rosário e Oliveira (2017), se o jogo didático for usado apenas para descontrair, quebrar a rotina de sala de aula ou apenas como forma de decorar conceitos, corre-se o grande risco do aluno está apenas memorizando e não aprendendo de fato.

Neste sentido, para que uso do jogo tenha proficuidade é necessário o professor está com os objetivos bem definidos, para que o jogo didático tenha sentido lógico e proporcione ao aluno uma forma de se expressar, discutir, trabalhar em equipe e construir seus conhecimentos. A esse respeito Pereira, Fusinato e Neves (2009) afirmam:

“[...] a simples utilização do jogo não garante a aprendizagem dos conteúdos se não houver uma análise antecipada do professor, para que ele possa melhor utilizar essa prática. Esse tipo de preparação evita que os alunos entendam a atividade como um mero passatempo para “matar aula” ou como uma obrigação insípida.”

Dessa forma, entendemos que a ludicidade dos jogos didáticos como ferramenta complementar apresenta grande potencial para que os alunos

aprendam significativamente. Porém, Riatto, *apud* Sabka, Lima e Pereira (2017, p.18) divulgaram uma revisão de literatura detalhada e identificaram que no período de 2008 a 2013 apenas 15 artigos abordavam experiências com jogos didáticos em revistas de ensino de ciências, e nenhum era sobre ensino de Física. Logo, percebemos a carência de trabalhos que exploram o uso de jogos didáticos para o ensino de Física no Nível Fundamental.

Já quanto as dissertações e artigos que exploram o uso de jogos visando o ensino da Física para o Nível Médio não são raros em comparação ao Ensino Fundamental. Para este último nível de escolaridade, encontramos dois interessantes trabalhos dissertativos que fazem uso da metodologia dos jogos. Portanto, descreveremos a seguir, em linhas breves, alguns trabalhos abordando jogos didáticos na educação básica, que além de apresentarem resultados animadores nos serviram também de inspiração para a elaboração do nosso Produto Educacional.

Com isso, no Programa do Mestrado Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, foi defendida a dissertação com o Título **“O emprego de um jogo de perguntas e respostas como forma de problematizar e motivar o Ensino de Física no Ensino Médio”** (Riatto, 2017), a qual abordou as Leis de Newton e algumas forças através de um jogo de perguntas e respostas, onde essas perguntas e respostas foram criadas pelos próprios alunos, os quais foram divididos em grupos de quatro alunos. A aplicação da proposta ocorreu em uma turma do 2º ano do Nível Médio de uma escola particular de Porto Alegre – RS. Os resultados, segundo o autor, foram positivos e mostraram que as discussões com os grupos a fim de encontrar os melhores caminhos para vencer o jogo foram importantes para o crescimento social e intelectual dos discentes. O jogo mostrou ser profícuo na facilitação da aprendizagem de uma forma mais dinâmica, divertida e com significado para os estudantes.

Também no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates, foi defendida a dissertação com o título **“A Física no Ensino Fundamental: utilizando o jogo educativo Viajando pelo Universo”** (Melo, 2011), que abordou a Astronomia por meio do jogo à alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O jogo possuía um tabuleiro (composto com a órbita dos planetas, um manual de regras e oito planetas) e

30 cartas sobre os planetas do Sistema Solar, Lua, Via- Láctea, Big Bang, Buraco Negro e outros Corpos Celestes. Esse estudo dissertativo mostrou que o uso do jogo didático foi positivo, uma vez que ficou evidente o maior interesse dos alunos, a constatação das relações interpessoais e participação ativa dos discentes no processo de ensino e aprendizagem, num momento em que a brincadeira e a seriedade estiveram sempre juntas.

Outro trabalho dissertativo, agora do Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o título **“Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física”** (Lima, 2011), expôs o jogo *ludo* como ferramenta pedagógica para a apresentação de conceitos de Cinemática à alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Nível Médio. O jogo era basicamente um tabuleiro para dois ou quatro jogadores, no qual eles tinham que percorrer toda a trilha, de acordo com o lançamento de um ou mais dados, de forma que os alunos coletassem dados para depois serem usados para a construção de gráficos associados à descrição dos tipos de movimento no tabuleiro. A autora do trabalho verificou que o jogo teve grande receptividade por parte dos alunos, os quais apresentaram prazer ao jogar, mostrando que estavam motivados e que foram capazes de construir a linguagem científica, isto é, o jogo também ajudou no aumento da autoestima dos discentes.

Já em julho de 2017 no XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - Enpec, foi apresentado um trabalho desenvolvido na Universidade do Estado do Pará – UEPA (Almeida, Yano, Rosário e Oliveira, 2017), com a proposta de aplicação de um jogo para ensinar diversos tópicos de Física à alunos do Ensino Médio oriundos de escolas públicas, cujo atendimento ocorreu no Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPP). O jogo usava a ludicidade e competitividade como recursos pedagógicos, numa atividade de perguntas e respostas que ocorreria entre os grupos na competição, além de usar um “placar lúdico” feito de material alternativo. O grupo que primeiro acertasse quatro perguntas ganhava o jogo. Segundo os autores do artigo, os resultados da pesquisa mostrou que o jogo facilitou a aprendizagem, os alunos se sentiram motivados e trabalharam em equipe, contribuindo com socialização e afetividade mútua.

Outro trabalho sobre jogo didático que mereceu nossa atenção foi apresentado no VII Enpec, cujo trabalho foi desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. O jogo chamado de “**Conhecendo a Física**” (Pereira, Fusinato e Neves, 2009) era um tabuleiro de perguntas e respostas, onde os jogadores deveriam percorrer as casas do circuito fechado, cumprindo determinações que algumas casas espalhadas pelo tabuleiro exigiam. Venceria o jogo, o jogador que primeiro completasse o circuito. A figura 3 mostra em tamanho reduzido (o tamanho real era de 4 folhas de papel A4) o jogo.



Figura 3: Jogo de Tabuleiro “Conhecendo a Física”

O jogo foi aplicado com alunos de Ensino Médio e graduação, professores de Física do Nível Médio e alunos de pós-graduação. Os resultados mostraram que os participantes acharam o jogo com um visual bonito, despertou o interesse, contribuiu com a interatividade entre os jogadores, os quais relaram que ficaram motivados.

Outro interessante jogo didático foi produzido na Universidade Federal do Paraná. Para esta atividade lúdica foi dado o nome “**Trilha Termodinâmica**” (Rahal, sem ano), pois o jogo consistia de um tabuleiro com uma trilha de

casinhas, um baralho (20 cartas) contendo questões abordando o conteúdo de Termodinâmica, dados e pecinhas de plástico. A proposta foi aplicada numa turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular da cidade de Curitiba-PR. O jogo comportava duas equipes por vez, onde os próprios alunos podiam decidir qual equipe podia dar início a partida. Dessa forma, a equipe iniciante jogava o dado e de acordo com o número sorteado, andava-se na trilha. Dependendo da casinha parada, a equipe poderia ser solicitada para responder ou não uma pergunta e até mesmo passar a vez. A equipe vencedora seria aquela que primeiro alcançasse o ponto de chegada. A figura baixo mostra o tabuleiro do jogo.

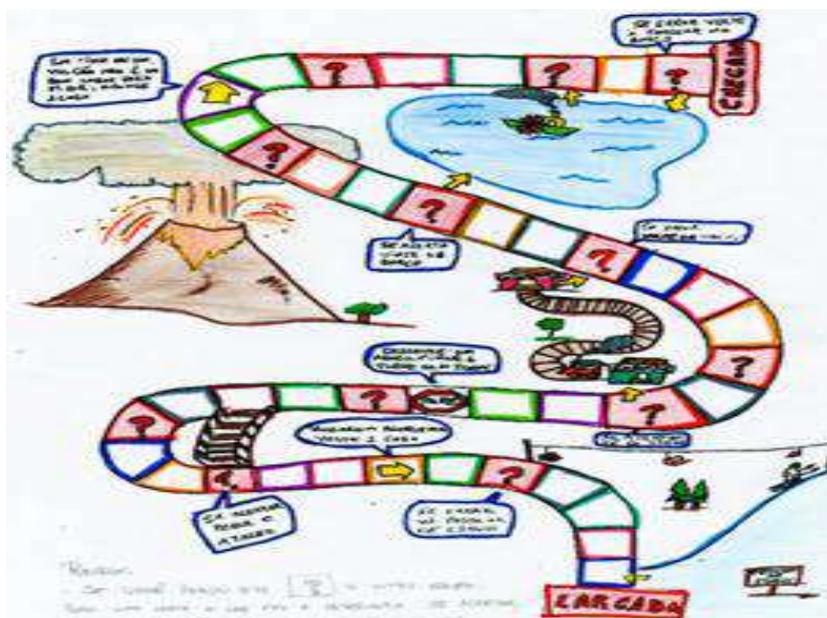


Figura 4: O Jogo de Tabuleiro “Trilha Termodinâmica”

Os resultados mostraram que o jogo didático despertou o interesse pela aula, melhorou o desempenho no processo de aprendizagem do conteúdo e observou-se que os objetivos de se trabalhar os aspectos da *cognição*, *afeição*, *socialização*, *motivação* e a *criatividade* foram alcançados de forma satisfatória.

Assim, a partir da breve apresentação destes trabalhos acadêmicos, constata-se que a ludicidade dos jogos didáticos como ferramenta complementar ao processo de ensino e aprendizagem de Física apresenta um grande *Potencial de Aprendizagem*. Com base nisso, acreditamos que a adaptação de jogos tradicionais para o ensino de Física no Nível Fundamental podem se constituir num Produto Educacional que contribua significativamente para a melhoria da qualidade do ensino.

CAPÍTULO 2

O Produto Educacional: Cassino da Física

Neste capítulo faremos um abordagem geral e específica do Produto Educacional, o qual se refere a proposta deste trabalho. A definição completa das fases de elaboração, aplicação, referenciais e resultados estão vinculados entre si e servirão de suporte a descrever cada passo dos jogos, que preferimos chamar de Cassino da Física.

O Produto Educacional aqui definido é um conjunto de jogos didáticos muito comum no cotidiano de várias pessoas, tais como **Dominó, Baralho e Roleta**, envolvendo conhecimentos de Astronomia e Eletricidade para o Ensino de Física no 6º ano do Nível Fundamental. Ao todo são seis jogos, dois jogos de dominós, dois jogos de cartas de baralhos e dois jogos de roletas, de modo que os pares de cada tipo de jogo será abordado separadamente em tópicos de Astronomia e de Eletricidade. A figura abaixo mostra todos os Jogos Didáticos do Cassino da Física.



Figura 5: O Produto Educacional

Os temas Astronomia e Eletricidade foram escolhidos não por acaso, mas para estar em consonância com os conteúdos selecionados por dezenas de

professores para formar o currículo de Ciências Naturais para o município de Abaetetuba no Estado do Pará, sempre de acordo com a nova BNCC.

Além disso, não seria possível produzir os Jogos Didáticos do Cassino da Física sem um arcabouço teórico que pudesse nos embasar. Por isso, em sua construção, levamos em conta os critérios estabelecidos pelos PCN, LDB, Construtivismo como Tendência Pedagógica e pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a qual foi complementada com a teoria educacional de Novak.

2.1 A Origem das Ideias e o Desenvolvimento dos Jogos

A ideia de **adaptar** jogos tradicionais em jogos didáticos para o Ensino de Física surgiu de alguns episódios que ocorrem frequentemente em nossas vidas particulares, profissionais e acadêmicas.

Nesse sentido, num passado remoto, adquiriu-se o hábito de nos finais de semana, sempre que possível, presenciar e participar das jogatinas de baralho e dominó com amigos e vizinhos. Além disso, na escola escolhida para aplicação do produto houve uma época em que alunos levavam jogos de baralho e dominó para se descontraírem durante os intervalos, porém como se tratava de apenas um jogo para descontração, a coordenação pedagógica decidiu pela proibição dos jogos na instituição de ensino. Além do mais, o compartilhamento de uma experiência profissional no MNPEF da UFPA e também o entretenimento do Jogo de Roleta do Programa Roda a Roda de uma TV aberta brasileira, foram fatores determinantes que nos levaram a pensar e construir o Cassino da Física.

Desse modo, numa conversa informal com um colega de turma do MNPEF, onde falávamos de produtos educacionais desenvolvidos no programa, expus que gostaria de desenvolver algo que de alguma forma envolvesse a ludicidade dos jogos tradicionais. Nesse momento, o colega compartilhou uma experiência, pois já havia desenvolvido um dominó didático para ensinar Cinemática à alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e que poderia existir outros exemplos na Literatura. Com isso, ao pesquisar sobre jogos didáticos para Ensino de Física, encontramos alguns exemplos

como baralho didático voltado ao Ensino de Biologia, jogos de cartas para o Ensino de Química e dominó adaptado ao Ensino de Matemática. Já quanto ao uso de jogos ao Ensino de Física no Ensino Médio encontramos poucos e para o Nível Fundamental não encontramos nenhum trabalho.

Assim, diante do desejo e de posse das ideias, decidimos então criar o Cassino da Física. Então já sabíamos como elaborar os jogos de baralho e dominó, mas como se tratava de um cassino, acreditávamos que era necessário adaptar mais um jogo tradicional. Com isso, surgiu a ideia de construir um jogo de perguntas e respostas usando uma roleta que lembra a Roleta do “Roda a Roda” de um Programa de entretenimento da TV brasileira. Nasceu aí a Roleta da Física. Um jogo elaborado diante de exaustivas pesquisas, onde acreditamos ser uma proposta significativa e quem sabe inovadora no ensino.

O desenvolvimento dos jogos iniciou com pesquisas bibliográficas nas áreas de Astronomia e Eletricidade, além das competências apontadas pela BNCC para os referidos temas. A construção dos jogos ocorreu com a utilização do **Software Word** e para o Baralho e Dominó usamos várias imagens a fim de tornar o jogo esteticamente atraente, menos burocrático e mais dinâmico, porém, é claro, sem perder o equilíbrio entre *diversão* e o *aprendizado* de modo a evitar que um prejudique o outro.

2.1.1 Os Jogos de Dominó: adaptações e regras

Apresentaremos a seguir, as adaptações e regras adotadas para as aplicações dos Dominós de Astronomia e Eletricidade. Como cada dominó possui 35 (trinta e cinco) peças, não vamos apresentar aqui os dois jogos (precisaríamos de muitas páginas para isso). Utilizaremos o Dominó de Astronomia como referência, ficando o Dominó de Eletricidade exposto no Apêndice E.

A seguir, exibimos todas as peças que constituem o Dominó de Astronomia.

**DOMINÓ
DE
ASTRONOMIA**



**ASTRONOMIA
DE
DOMINÓ**

Sol





Sol

Saturno





Saturno

Terra





Terra

**Satélite
Geoestacionário**





**Satélite
Geoestacionário**

Heliocentrismo





Heliocentrismo

Geocentrismo





Geocentrismo

Júpiter





Júpiter

Via Láctea





Via Láctea

Vênus





Vênus

Mercúrio





Mercúrio

**Planeta
conhecido como
'Estrela-D'alva'**



**Estrela mais
próxima da
Terra**

Planeta que moramos



Teoria planetária severamente defendida pela Igreja Católica

Planeta que tem como satélite natural a Lua



Segundo planeta em ordem de afastamento do Sol

Heliocentrismo




Terra



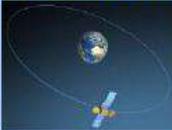
Mercurio




Saturno



Satélite Geoestacionário




Sol



Telescópio




Segundo maior planeta do Sistema Solar

Maior planeta do Sistema Solar



Teoria planetária defendida por Aristóteles e Cláudio Ptolomeu

Teoria planetária defendida por Nicolau Copérnico e Galilen Galilei



Planeta do Sistema Solar com maior número de satélites naturais

Teoria planetária que afirmava ser o Sol o centro do Universo



Satélites cujas órbitas são circulares e contidas no plano da linha do equador

Astro que produz e emite luz para todo Sistema Solar



Instrumento que amplia as imagens dos corpos celestes

Planeta gasoso mais próximo do Sol



Estrela do Sistema Solar

Teoria do Heliocentrismo



Galáxia onde se encontra nosso Sistema Solar

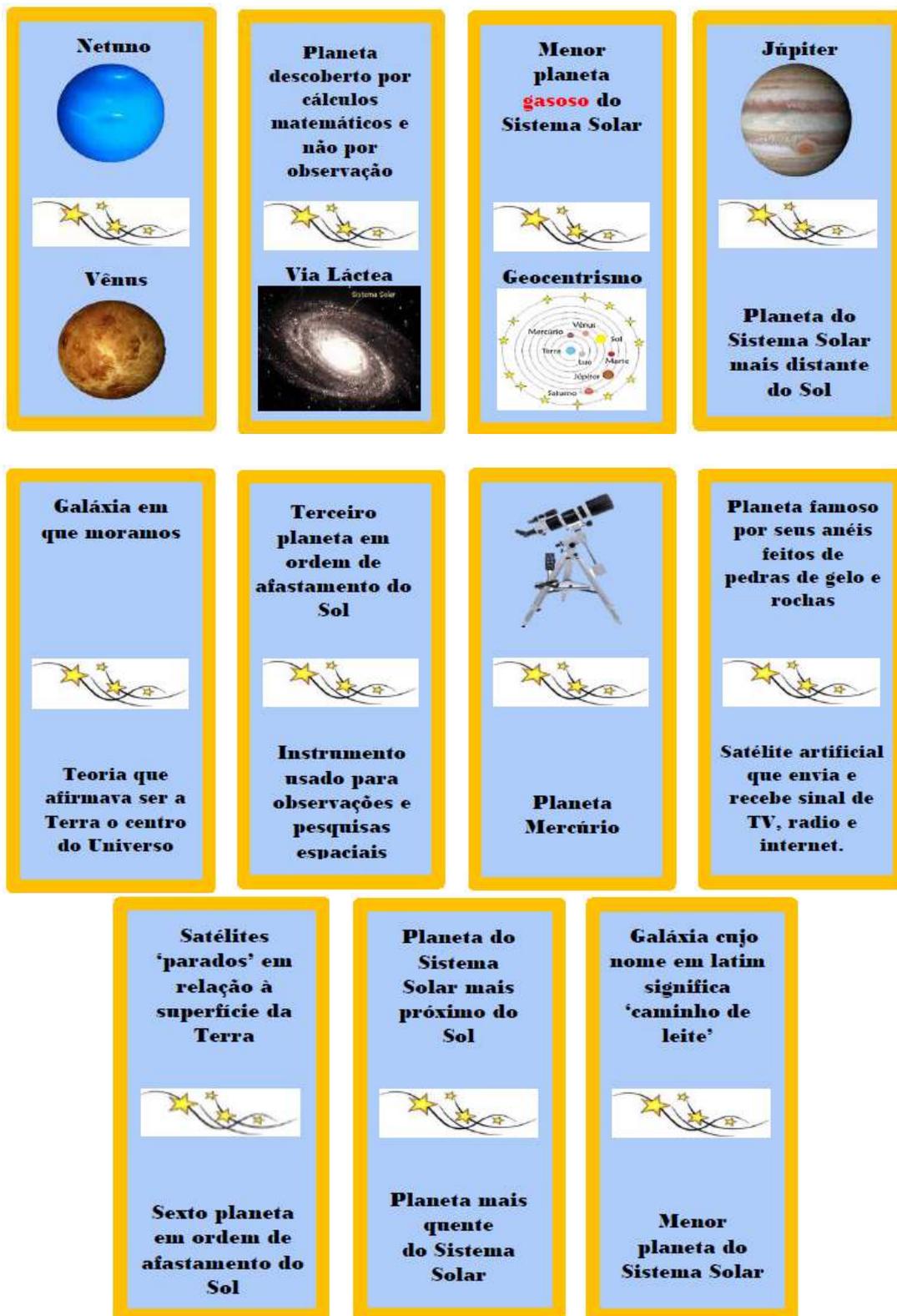


Figura 6: As Peças do Dominó de Astronomia
 (Fonte: Arquivos do Autor).

Cada peça possui dimensão de 6,8 cm x 3,4 cm. Os jogos foram impressos em papel do tipo adesivo de tamanho A₄ (21 cm x 29,7 cm) e

posteriormente recortadas e coladas em tacos de madeira de mesmas dimensões. Além disso, usamos fitas adesivas com a finalidade de proteger contra sujeiras e dar mais durabilidade para as peças.

Com respeito às regras, podem jogar até 5 alunos com 7 peças cada. Vencerá a partida o aluno que primeiro conseguir ficar sem nenhuma peça.

Porém, diferentemente do dominó tradicional, os dominós didáticos do Cassino da Física possuem o que chamamos de “**Carrão Mestre**”, veja a figura 7.



Figura 7: “Carrão Mestre” do Dominó de Astronomia
(Fonte: Arquivos do Autor).

O “Carrão Mestre” é a única peça do dominó que possui a borda na cor verde. Essa diferença permite ao aluno perceber visualmente quem é o carrão mestre. Este carrão é a peça que inicia o jogo, isto é, o aluno que a trouxer, é quem fará a primeira jogada, dando início ao jogo. Depois disso, a segunda jogada será dada pelo aluno que estiver mais próximo de quem iniciou a partida, porém obedecendo ao sentido horário e assim sucessivamente. Para esta segunda jogada o aluno pode colocar ao lado do carrão mestre qualquer peça que desejar. Nesse momento isso não importa! Entretanto, a partir da terceira jogada o aluno não tem escolha. As jogadas obrigatoriamente devem obedecer à sequência correta dos conhecimentos mostrados nos extremos de cada peça do dominó.

Dessa forma, a terceira peça do dominó deve ser colocada de acordo com os extremos da segunda, desconsiderando para isso o carrão mestre, que

somente tem o desígnio de dar início ao jogo. A figura abaixo mostra o início de uma possível partida do Dominó de Astronomia (a mesma regra se aplica ao Dominó de Eletricidade).

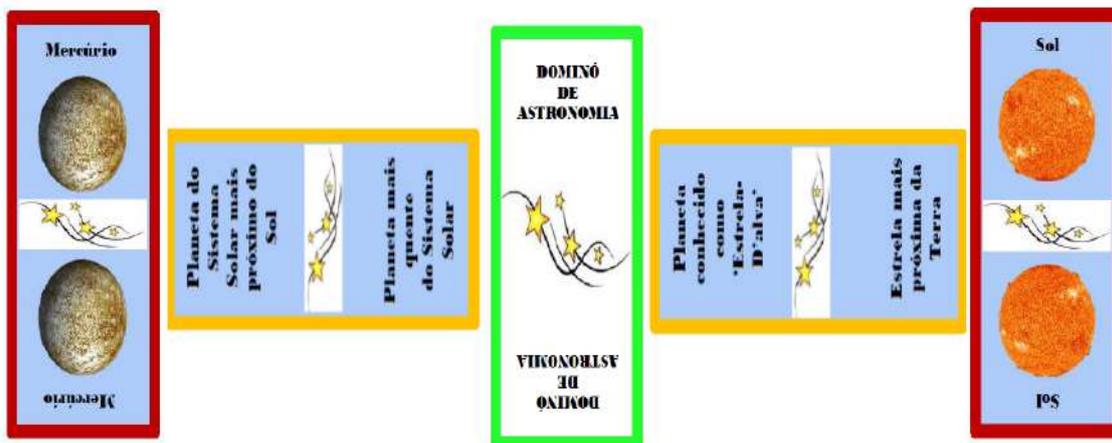


Figura 8: Início de uma possível partida do Dominó de Astronomia (Fonte: Arquivos do Autor).

Observe na figura 8, que o lado esquerdo e direito do carrão mestre há conhecimentos referentes ao mesmo tópico de Astronomia. Nesse caso, “**Planeta mais quente do Sistema Solar**” e “**Planeta conhecido como Estrela D’Alva**” referem ao planeta **Vênus**. Logo, são peças que se encaixam no jogo.

Além disso, o Dominó de Astronomia, bem como o de Eletricidade, possuem outros **10 (dez)** importantes carrões apresentados com borda na cor vermelha, os quais chamamos de “**Carrão Comum**”. Cada carrão aborda um conhecimento específico sobre a Astronomia. Dessa forma, são abordados conhecimentos sobre: **Geocentrismo, Heliocentrismo, Via-Láctea, Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Júpiter, Saturno** e os **Satélites Geoestacionários**. Veja na figura 9.

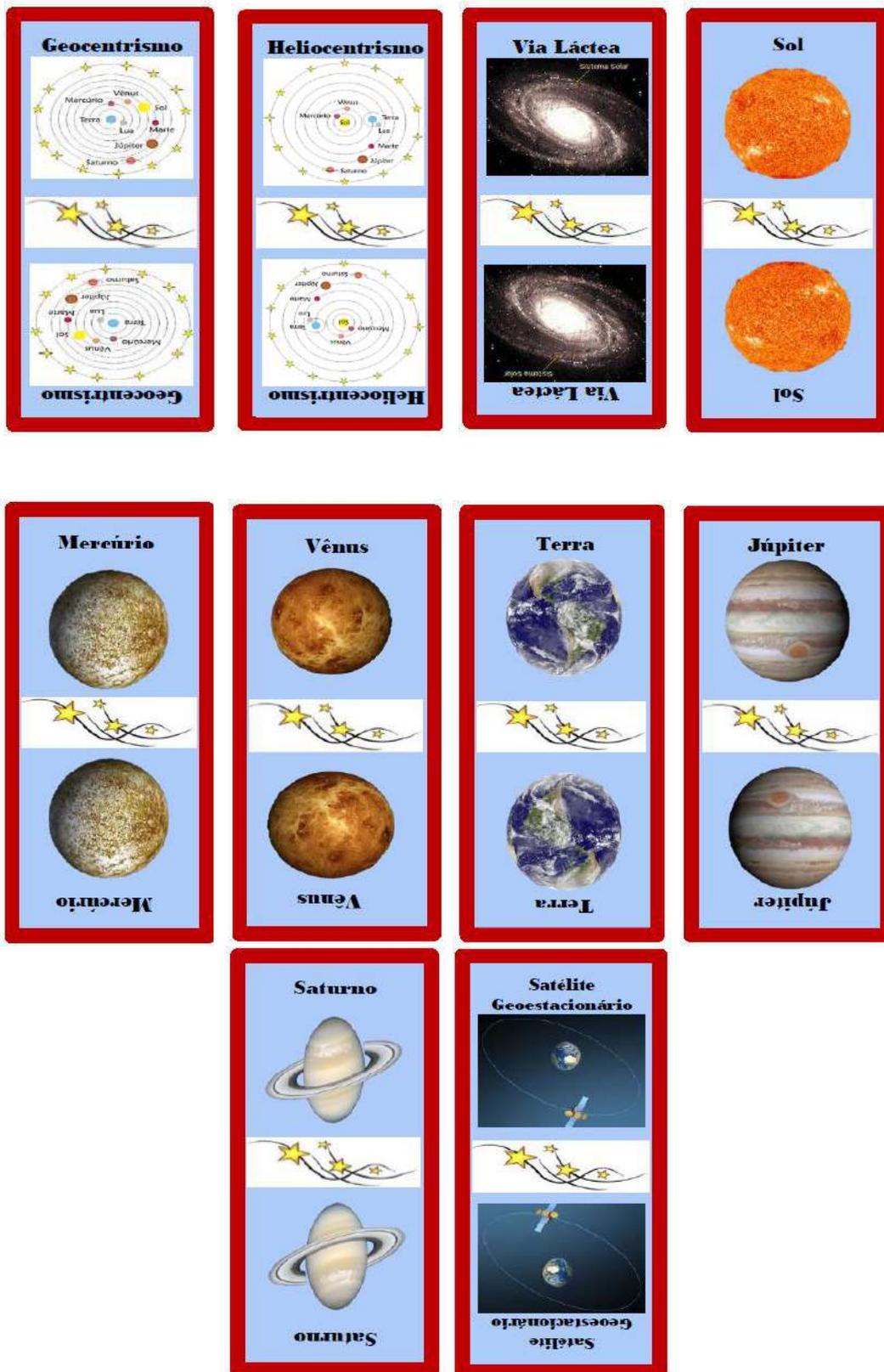


Figura 9: Os carrões comuns do Dominó de Astronomia
(Fonte: Arquivos do Autor).

Já no Dominó de Eletricidade os carrões comuns são sobre **raios, fusíveis, disjuntores, corrente contínua, resistores, corrente alternada, condutores elétricos, receptores, geradores e isolantes elétricos.**

Dessa forma, ao contrário do dominó tradicional que possui 7 (sete) carrões, nossos dominós têm 10 carrões, que além da finalidade de tornar o jogo mais atraente devido as figuras que representam os tópicos abordados, deixam o jogo menos burocrático e mais dinâmico, proporcionando maior “fluidez” ao jogo. Porém, tanto o Dominó de Astronomia quanto o de Eletricidade, abordam 12 tópicos do tema. Logo, cada dominó apresenta 2 tópicos que não possuem um **carrão comum**: no Dominó de Astronomia são os tópicos sobre o **Planeta Netuno** e **Telescópio** e no Dominó de Eletricidade são os tópicos sobre os **Para-raios** e **Corrente Elétrica.**

Além disso, tanto no Dominó de Astronomia quanto no de Eletricidade, desconsiderando os carrões comuns, cada tópico é abordado 4 vezes, possibilitando que as peças se completem e o jogo seja então “**fechado**”. A figura 10 mostra como o tópico Sol é abordado no Dominó de Astronomia.

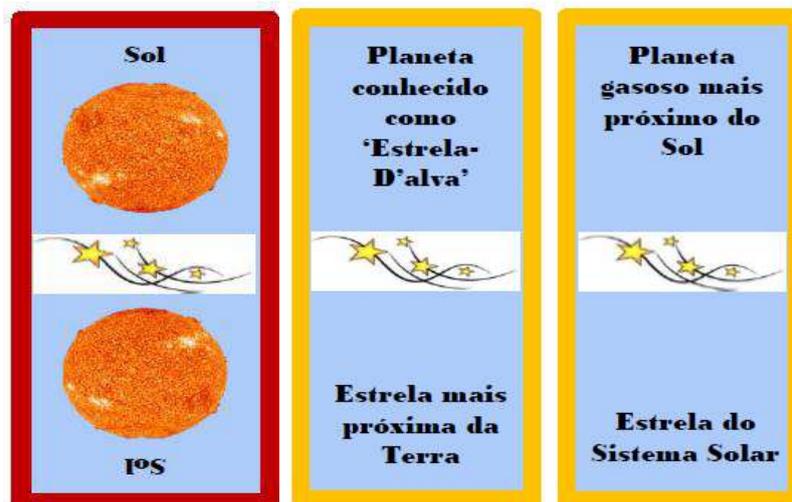




Figura 10: As 5 Peças do tópico Sol no Dominó de Astronomia (Fonte: Arquivos do Autor).

Assim, veja o que o tópico Sol, além do **carrão comum** (duas imagens do Sol), ele é abordado outras 4 vezes: “**Estrela mais próxima da Terra**”, “**Estrela do Sistema Solar**”, “**Astro que produz e emite luz para todo Sistema Solar**” e uma **imagem do Sol**. Com isso, todas as peças do dominó se encaixam uma a uma, mostrando que é possível adaptar o dominó tradicional em dominó didático para o ensino de Física.

A figura 11 ilustra as 35 peças dispostas no jogo durante uma possível partida completa.

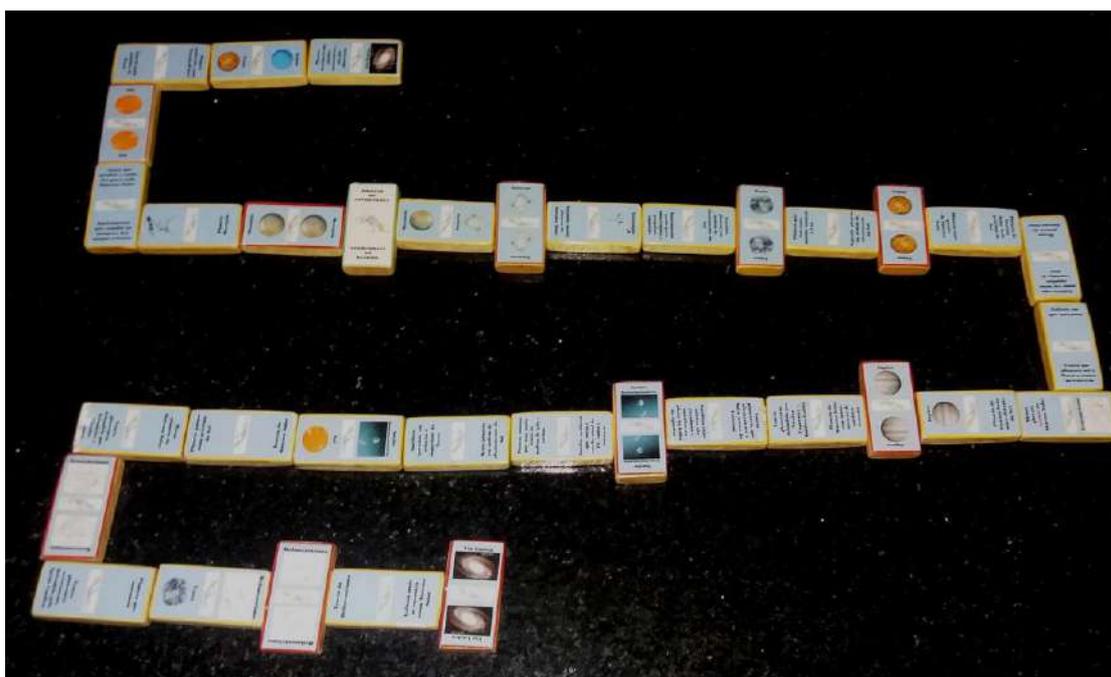


Figura 11: Exemplo de jogo completo e fechado do Dominó de Astronomia (Fonte: Arquivos do Autor).

2.1.2 Os Jogos de Baralho: adaptações e regras

Exibiremos a seguir, as adaptações e regras para aplicação dos Baralhos de Eletricidade e Astronomia. Como cada baralho possui 52 cartas (mesmo número de cartas do baralho tradicional), optamos por apresentar o Baralho de Eletricidade como referência, ficando o Baralho de Astronomia exposto no Apêndice F.

A seguir, apresentamos todas as cartas do Baralho de Eletricidade.



Figura 12: Cartas do Baralho sobre Raios
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 13: Cartas do Baralho sobre Para-raios
(Fonte: Arquivos do Autor).

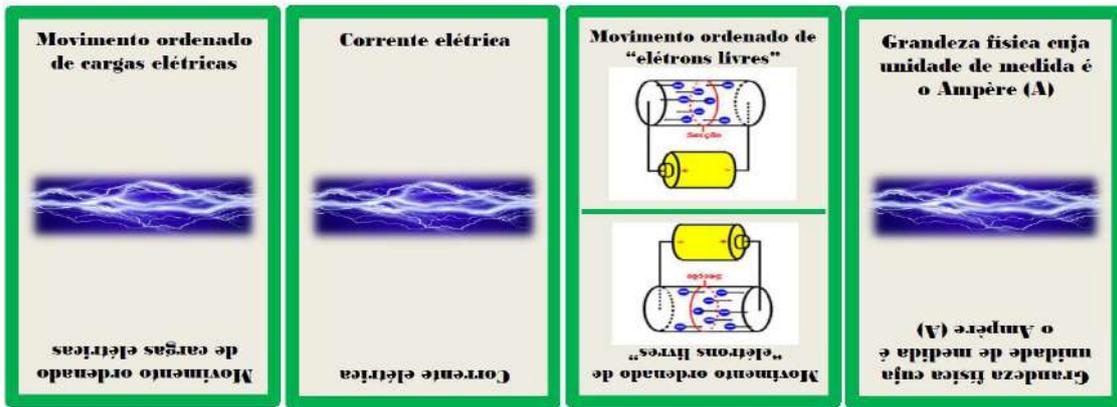


Figura 14: Cartas do Baralho sobre **Corrente elétrica**
(Fonte: Arquivos do Autor).

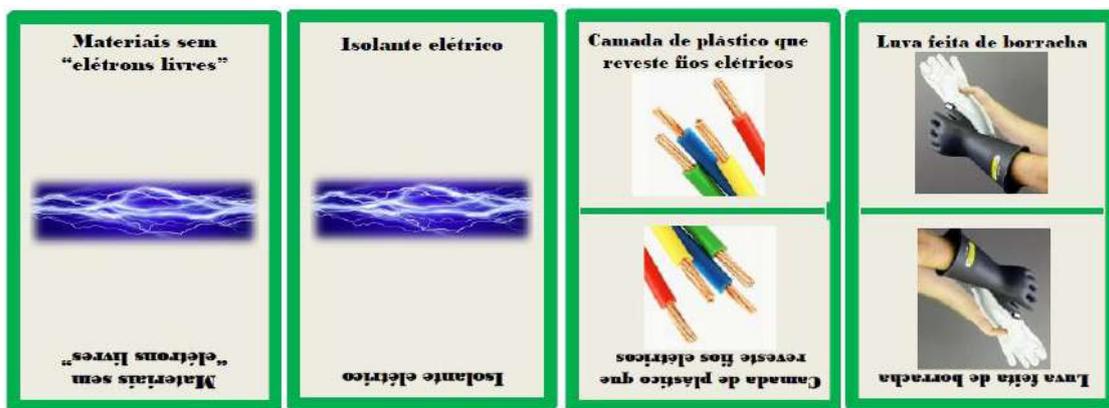


Figura 15: Cartas do Baralho sobre **Isolantes elétricos**
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 16: Cartas do Baralho sobre **Condutores elétricos**
(Fonte: Arquivos do Autor).

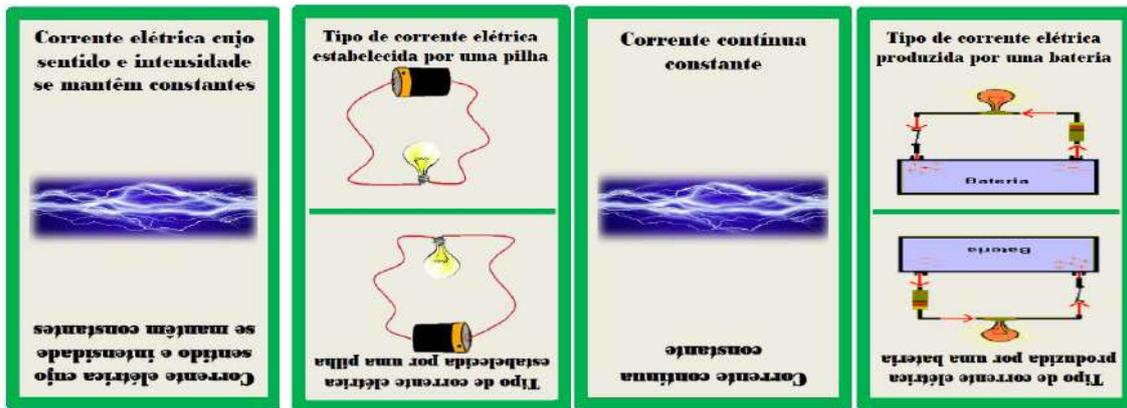


Figura 17: Cartas do Baralho sobre **Corrente contínua constante**
(Fonte: Arquivos do Autor).

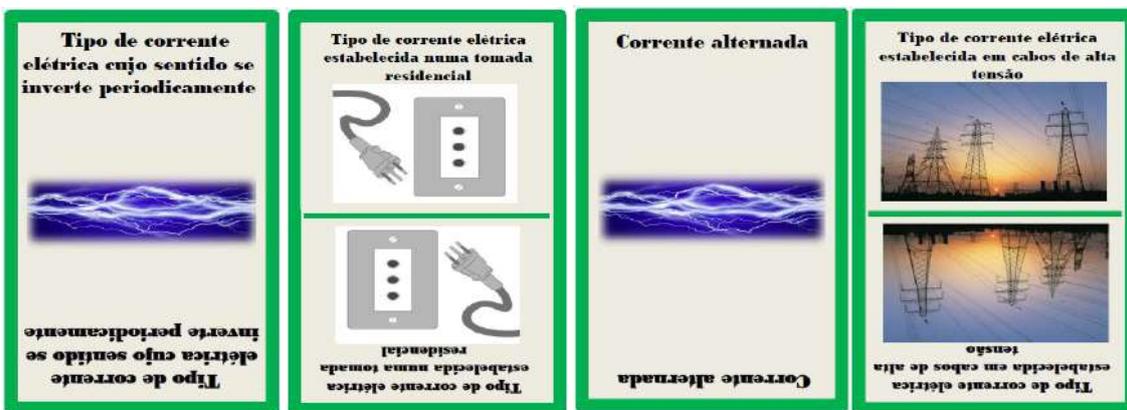


Figura 18: Cartas do Baralho sobre **Corrente alternada**
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 19: Cartas do Baralho sobre **Fusível**
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 20: Cartas do Baralho sobre Disjuntor
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 21: Cartas do Baralho sobre Resistor
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 22: Cartas do Baralho sobre Associação de resistores em série
(Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 23: Cartas do Baralho sobre Associação de resistores em paralelo (Fonte: Arquivos do Autor).



Figura 24: Cartas do Baralho sobre Geradores (Fonte: Arquivos do Autor).

Os Baralhos de Eletricidade e Astronomia foram construídos no *Software Word*. Com a finalidade de deixar as cartas esteticamente mais bonitas e atrativas para quem joga, usamos **19 imagens** que representam os fenômenos elétricos. Além disso, também utilizamos uma imagem de descarga elétrica, representada na cor azul, para separar as cartas em duas partes. O Objetivo dessa decisão foi dar maior dinâmica e fluidez ao jogo, pois caso contrário em vários momentos da partida seria necessário girar as cartas para conseguir lê as informações.

Os Baralhos abordam 13 tópicos de cada tema, sendo que no de Eletricidade abordamos Condutores elétricos, Isolantes elétricos, Raios, Para-raios, Corrente elétrica, Corrente elétrica contínua, Corrente elétrica alternada, Fusíveis, Disjuntores, Resistores, Associação de resistores em série, Associação de resistores em paralelo e Gerador elétrico. Já no Baralho de Astronomia os tópicos são Via-Láctea, Telescópios, Estrelas cadentes,

Geocentrismo, Heliocentrismo, Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno e Netuno.

Todas as cartas possuem dimensões de 9 cm x 6 cm (apresentadas aqui em tamanho reduzido) e foram impressas em papel do tipo AVG de tamanho A₄ e posteriormente recortadas. Além disso, similarmente ao baralho tradicional, usaremos um par de baralhos de 52 cartas, ou seja, os baralhos de Eletricidade e Astronomia também contarão com 104 cartas, possibilitando que até **8 alunos** joguem com **9 cartas**, restando assim, **32 cartas** para serem “compradas” durante a partida.

Para dar início a uma partida será necessário que um aluno tome a iniciativa de distribuir as cartas entre os participantes. Este mesmo aluno deverá fazer a primeira jogada, isto é, “comprar” uma carta e aí decidir pela troca de uma carta de seu baralho ou optar pelo seu descarte. A ordem de jogadas será no sentido horário.

Vencerá a partida o aluno que primeiro conseguir fazer **3 jogos**, ou seja, formar três trincas de cartas que abordam os mesmos conhecimentos. A figura 25, mostra um possível jogo completo com três trincas.

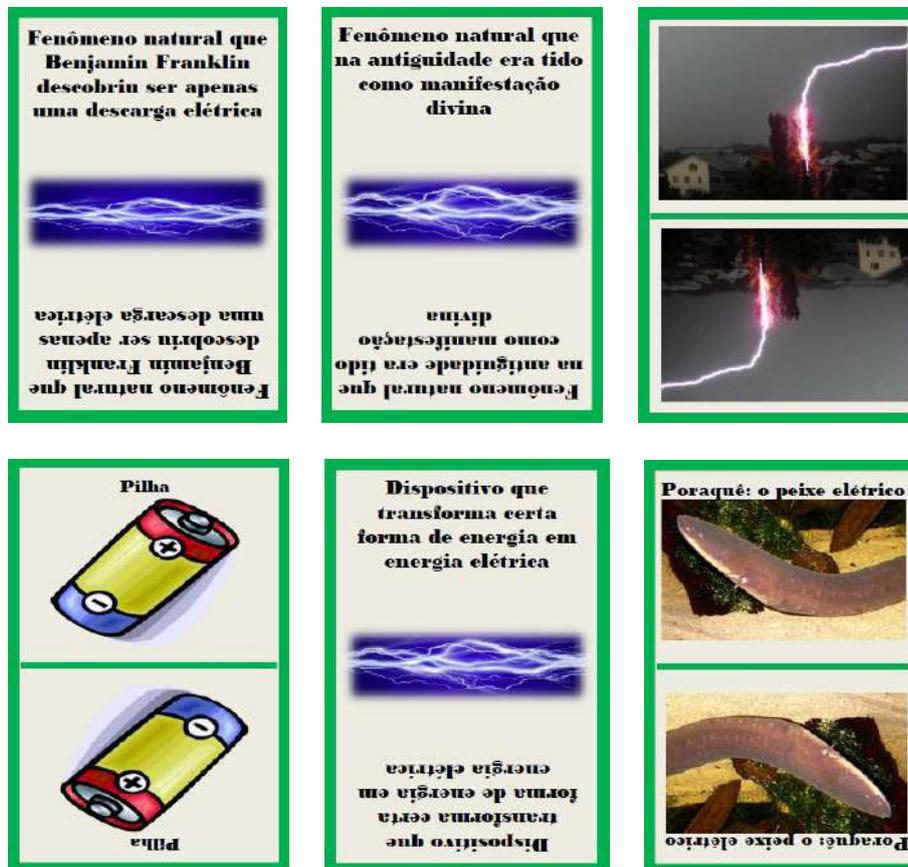




Figura 25: Três jogos feitos do Baralho de Eletricidade (Fonte: Arquivos do Autor).

Dessa forma, observe na figura acima que as três primeiras cartas se referem aos mesmos conhecimentos sobre **Raios**, as cartas seguintes referem-se ao tópico sobre o **Gerador elétrico** e as três últimas cartas diz respeito aos **Para-Raios**. Temos então, três jogos completos que permitem um competidor vencer a partida.

Assim, acreditamos que os Baralhos de Eletricidade e Astronomia possuem o potencial de serem poderosas ferramentas lúdicas e complementares para que nossos alunos se sintam motivados a querer aprender, contribuindo assim, para aprenderem com significado e dar mais qualidade ao Ensino da Física.

2.1.3 Os Jogos da Roleta: adaptações e regras

Apresentaremos aqui as adaptações e regras adotadas para a aplicação do Jogo de Perguntas e Respostas das Roletas de Astronomia e Eletricidade. Como cada Roleta possui **40 perguntas**, optamos por exibir a Roleta de Astronomia como referência, ficando a Roleta de Eletricidade exposta no Apêndice G.

A figura 26 mostra a Roleta da Física, que neste trabalho dissertativo será utilizada nas Gincanas de Astronomia e Eletricidade. Porém, é claro, pode ser também usada para qualquer tópico da Física, basta para isso criar as perguntas e respostas.



Figura 26: Roleta da Física
(Fonte: Arquivos do Autor).

A criação da Roleta da Física teve inspiração na Roleta do Programa Roda a Roda de uma TV aberta brasileira. A Roleta possui 3 espaços para cada informação. Temos, então, o **Passa a Vez** representada na cor branca, o **Perde Tudo** na cor marrom, **10 pontos** na cor vermelha, **20 pontos** na cor amarela, **30 pontos** na cor verde e **40 pontos** na cor azul. Além disso, ela conta uma **gaveta** que é dividida em **4** compartimentos. Cada compartimento contém **10 perguntas** de 10, 20, 30 ou 40 pontos. Já o placar do jogo é feito no quadro branco da sala de aula.

A seguir, apresentamos as 10 perguntas que valem **10 pontos** com respeito aos conhecimentos de Astronomia.

Pergunta valendo 10 pontos

Qual o menor planeta do Sistema Solar?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| (A) Vênus | (B) Plutão |
| (C) Mercúrio | (D) Netuno |

Pergunta valendo 10 pontos

Qual o nome da galáxia em que moramos?

- (A) Terra (B) **Via Láctea**
(C) Lua (D) Andrômeda

Pergunta valendo 10 pontos

Qual o maior planeta do Sistema Solar?

- (A) Saturno (B) Urano
(C) **Júpiter** (D) Terra

Pergunta valendo 10 pontos

Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?

- (A) Via Láctea (B) Estrela Dalva
(C) Alfa Centauro (D) **Sol**

Pergunta valendo 10 pontos

Qual planeta do Sistema Solar que tem como satélite natural a Lua?

- (A) Vênus (B) Mercúrio
(C) **Terra** (D) Marte

Pergunta valendo 10 pontos

Qual planeta do Sistema Solar é mais distante do Sol?

- (A) **Netuno** (B) Urano
(C) Plutão (D) Marte

Pergunta valendo 10 pontos

Qual o planeta mais próximo do Sol?

- (A) Vênus (B) Terra
(C) Mercúrio (D) Marte

Pergunta valendo 10 pontos

Qual planeta do Sistema Solar comprovadamente existe vida?

- (A) Marte (B) Terra
(C) Mercúrio (D) Vênus

Pergunta valendo 10 pontos

Qual Galáxia, cujo nome em latim significa “caminho de leite”?

- (A) Andrômeda (B) Alfa Centauro
(C) Galáxia do Boto (D) Via Láctea

Pergunta valendo 10 pontos

Como são chamados os fragmentos de meteoros que ao entrarem a atmosfera terrestre incendiam-se formando rastros de luz?

- (A) Estrela Dalva (B) Estrelas Cadentes
(C) Alfa Centauro (D) Estrelas do Mar

Figura 27: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 10 pontos
(Fonte: Arquivos do Autor).

As perguntas apresentadas anteriormente são as que têm menor pontuação, pois consideramos de nível **muito fácil**. A figura abaixo mostra as perguntas de **20 pontos**.

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta do Sistema Solar é conhecido como “Estrela-d’alva”?

- (A) **Vênus** (B) Mercúrio
(C) Terra (D) Marte

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta do Sistema Solar é famoso por seus anéis feitos de pedras de gelo e rochas?

- (A) Júpiter (B) Netuno
(C) **Saturno** (D) Urano

Pergunta valendo 20 pontos

Qual dos corpos celestes abaixo produz e emite luz própria para todo o Sistema Solar?

- (A) Lua (B) Plutão
(C) **Sol** (D) Terra

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta do Sistema Solar é conhecido como “Planeta Vermelho”?

- (A) **Marte** (B) Júpiter
(C) Vênus (D) Netuno

Pergunta valendo 20 pontos

Qual instrumento é usado para ampliar as imagens dos corpos celestes?

- (A) Microscópio
(C) Binóculos

- (B) Telescópio
(D) Lupa

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta é o segundo em ordem de afastamento do Sol?

- (A) Vênus
(C) Terra

- (B) Mercúrio
(D) Marte

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta é o mais “quente” entre todos os planetas do Sistema Solar?

- (A) Terra
(C) Mercúrio

- (B) Vênus
(D) Marte

Pergunta valendo 20 pontos

Qual planeta é o terceiro em ordem de afastamento do Sol?

- (A) Marte
(C) Terra

- (B) Mercúrio
(D) Vênus

Pergunta valendo 20 pontos

Qual movimento executado pela Terra em torno de si mesma e que causa a formação dos dias e das noites?

- (A) Rotação
(C) Translação

- (B) Precessão
(D) Transposição

Pergunta valendo 20 pontos

Qual movimento executado pela Terra em torno do Sol e que usamos para construir nosso calendário?

- (A) Rotação
(B) Precessão
(C) **Translação**
(D) Transposição

Figura 28: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 20 pontos
(Fonte: Arquivos do Autor).

As perguntas exibidas acima valem **20 pontos**. Atribuímos esse valor, pois as consideramos de nível **fácil**. A figura abaixo mostra as **perguntas** que valem **30 pontos**.

Pergunta valendo 30 pontos

Quantos planetas existem atualmente no Sistema Solar?

- (A) 9 planetas
(B) **8 planetas**
(C) 7 planetas
(D) 10 planetas

Pergunta valendo 30 pontos

Qual planeta do Sistema Solar, no ano de 2006, foi rebaixado à categoria de “Planeta-Anão”?

- (A) Terra
(B) Netuno
(C) **Plutão**
(D) Urano

Pergunta valendo 30 pontos

Qual o menor planeta predominantemente gasoso do Sistema Solar?

- (A) Vênus
(B) **Netuno**
(C) Mercúrio
(D) Saturno

Pergunta valendo 30 pontos

Qual o maior planeta gasoso do Sistema Solar?

(A) **Júpiter**

(B) Netuno

(C) Marte

(D) Saturno

Pergunta valendo 30 pontos

Qual planeta sólido do Sistema Solar é o mais distante do Sol?

(A) Netuno

(B) Terra

(C) **Marte**

(D) Júpiter

Pergunta valendo 30 pontos

Qual planeta sólido do Sistema Solar é o mais próximo do Sol?

(A) **Mercúrio**

(B) Urano

(C) Plutão

(D) Marte

Pergunta valendo 30 pontos

Como são chamados os corpos celestes que produzem luz e calor, e essa propriedade as distingue dos planetas e demais corpos celestes?

(A) Céu

(B) Lua

(C) **Estrelas**

(D) Constelação

Pergunta valendo 30 pontos

Como são denominadas as linhas imaginárias que ligam as estrelas formando “desenhos” de objetos, animais e outras figuras?

(A) **Constelações**

(B) Nebulosas

(C) Céu

(D) Cometas

Pergunta valendo 30 pontos

Qual teoria científica é a mais aceita na atualidade para explicar o surgimento do Universo a partir de uma grande explosão primordial?

- (A) Teoria do Geocentrismo (B) Teoria do Big Bang
(C) Teoria do Heliocentrismo (D) Teoria de Darwin

Pergunta valendo 30 pontos

Como são chamados os satélites construídos pelo homem e que são utilizados nos sistemas de comunicação e telecomunicações, de forma que enviam os sinais de televisão, rádio, telefonia e internet?

- (A) Satélites naturais (B) Satélites geostacionários
(C) Satélites de exploração (D) “Satélites Espiões”

Figura 29: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 30 pontos
(Fonte: Arquivos do Autor).

Exibimos acima as perguntas sobre Astronomia que valem **30 pontos**. Atribuímos esse valor, pois avaliamos que são perguntas de nível de dificuldade **média**. A figura abaixo mostra as perguntas de **40 pontos**.

Pergunta valendo 40 pontos

Qual teoria planetária defendia a Terra como o centro do Universo?

- (A) Heliocentrismo (B) Astronomia
(C) Geocentrismo (D) Geologia

Pergunta valendo 40 pontos

Qual teoria planetária defendia o Sol como o centro do Universo?

- (A) Heliocentrismo (B) Astronomia
(C) Geocentrismo (D) Geologia

Pergunta valendo 40 pontos

Qual planeta do Sistema Solar sofre maior variação de temperatura?

- (A) **Mercúrio**
(C) Vênus

- (B) Terra
(D) Marte

Pergunta valendo 40 pontos

Qual teoria planetária foi severamente defendida pela Igreja Católica?

- (A) Heliocentrismo
(C) **Geocentrismo**

- (B) Astronomia
(D) Geologia

Pergunta valendo 40 pontos

Qual teoria planetária foi defendida pelo físico e astrônomo italiano Galileu Galilei?

- (A) **Heliocentrismo**
(C) Geocentrismo

- (B) Astronomia
(D) Geologia

Pergunta valendo 40 pontos

Qual planeta do Sistema Solar teve sua existência prevista por cálculos matemáticos e depois confirmada, em 1846, após observação com telescópio?

- (A) Saturno
(C) Urano

- (B) **Netuno**
(D) Júpiter

Pergunta valendo 40 pontos

O que são aglomerados de bilhões de estrelas, nebulosas e sistemas planetários?

- (A) Céu
(C) Planeta

- (B) Sistema Solar
(D) **Galáxia**

Pergunta valendo 40 pontos

Qual planeta do Sistema Solar apresenta condições ambientais mais parecidas com as da Terra?

- (A) Júpiter
(B) Mercúrio
(C) Marte
(D) Vênus

Pergunta valendo 40 pontos

Qual planeta do Sistema Solar possui maior número de satélites naturais?

- (A) Urano
(B) Júpiter
(C) Terra
(D) Saturno

Pergunta valendo 40 pontos

Quais os planetas predominantemente gasosos do Sistema Solar?

- (A) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.
(B) Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.
(C) Mercúrio, Júpiter, Terra e Saturno.
(D) Marte, Júpiter, Urano e Netuno.

Figura 30: Perguntas e Respostas sobre Astronomia valendo 40 pontos
(Fonte: Arquivos do Autor).

Atribuímos o valor de **40 pontos** às perguntas acima, pois julgamos que são perguntas de nível de dificuldade **difícil**.

Já para jogar a Roleta de Astronomia ou Eletricidade devemos formar grupos. Acreditamos que o ideal são **4 grupos** de **4 alunos**, que competirão entre si em **5 rodadas** de perguntas. **Vence o grupo que ao final dessas rodadas somar o maior número de pontos**. Para determinar qual grupo dará início ao jogo, um aluno de cada grupo girará a Roleta e aquele que obtiver o maior número de pontos inicia a partida. As outras pontuações alcançadas serão usadas para formar o 2º, 3º e 4º grupo. Caso o empate persista, a Roleta é novamente girada até que se tenha um vencedor.

Desse modo, o grupo que iniciará o jogo, rodará a Roleta, de modo que parando no Passa a Vez, como o próprio nome afirma, o grupo passa a vez ao 2º grupo. Caso pare numa pergunta de 10, 20, 30 ou 40 pontos, o grupo terá **30 segundos** (marcados no cronometro do celular) para discutir e apresentar oralmente uma resposta. Dada a resposta correta, o grupo somará os pontos e poderá novamente girar a roleta até que erre uma pergunta (neste caso não somará os pontos e ainda perderá a vez) ou pare no Passa a Vez ou mesmo no Perde Tudo, que além de perder todos os pontos anteriormente conquistados, ainda passa a vez ao grupo seguinte.

Além disso, podemos observar nas figuras 27, 28, 29 e 30, que as **respostas corretas aparecem na cor verde**. Fato que foi pensado para dar celeridade ao jogo e principalmente permitir que um aluno da turma possa ser o mediador, isto é, uma espécie de “apresentador” para que os alunos brinquem quando desejarem.

Assim, acreditamos que a adaptação de uma Roleta com a finalidade de proporcionar uma atividade inovadora e diferenciada, que proporcione interatividade, participação ativa dos estudantes e que trabalhe aspectos como a socialização, afetividade, o sentimento de amizade, companheirismo, a ética, o respeito às regras e o trabalho em grupo, seja um momento de descontração em sala de aula, porém sem perder o equilíbrio entre o lúdico e o aprendizado do conhecimento físico. Ou seja, uma atividade que permita aos estudantes aprender brincando.

2.2 Metodologia de Aplicação do Produto Educacional

Em virtude do Produto Educacional ser uma Ferramenta Complementar ao Processo de Ensino e Aprendizagem, a aplicação do Cassino da Física ocorrerá somente após o término de quatro aulas expositivas (45 min cada aula) sobre Astronomia e Eletricidade. Nesse sentido, sempre após o término de cada tema, teremos a aplicação dos Jogos Didáticos através de Gincanas: uma de Astronomia e outra de Eletricidade, nessa ordem cronológica.

Com isso, no primeiro encontro do ano letivo de 2018 com uma turma do 6º ano da Escola do Campo, onde temos duas aulas por semana (cada aula

com 45 minutos), após a apresentação do professor, dos alunos e da disciplina CFB, finalizaremos as duas primeiras aulas com a aplicação de um questionário (**apêndice A**) contendo **12 perguntas** objetivas, com a finalidade de detectarmos os conhecimentos prévios (**subsunçores**) dos alunos à respeito de Astronomia.

Depois disso, as próximas quatro aulas serão ministradas de forma expositiva e dialogada. Para isso, usaremos além do texto didático, imagens e vídeos numa apresentação em Power point, a fim de tornar a aula mais atrativa aos discentes. Dessa forma, antes de iniciarmos a Gincana de Astronomia, aplicaremos o mesmo questionário, com o objetivo de verificarmos os conhecimentos adquiridos pelos alunos apenas com as aulas expositivas. Após a segunda aplicação do questionário, com a ajuda do Data Show explicaremos as regras dos jogos, para então dar início ao primeiro momento da Gincana. Nesta atividade, conseguiremos envolver todos os 34 alunos da turma, pois como dispomos de dois Dominós, atenderemos 10 alunos. No Baralho jogarão 8 estudantes e na Roleta competirão 16 alunos. Logo, os alunos poderão participar ativamente da atividade lúdica.

Na aula seguinte, ao término de duas aulas destinadas exclusivamente a continuação da Gincana, aplicaremos pela terceira vez o mesmo questionário, agora objetivando averiguar o quão evoluiu os conhecimentos dos alunos, apenas com o uso dos Jogos Didáticos de Astronomia.

Já para a aplicação dos Jogos Didáticos de Eletricidade, em princípio faremos uso de um texto introdutório chamado de **Pseudo Organizador Prévio (Apêndice B)**, pois acreditamos que esses alunos apenas apresentam conhecimentos empíricos e, assim, provavelmente eles não dispõem de uma estrutura cognitiva apropriada e relevante para que possam aprender significativamente os conceitos básicos de Eletricidade.

Desse modo, nas próximas quatro aulas, ministraremos aulas expositivas e experimentos com materiais de baixo custo sobre condutores e isolantes elétricos e dois geradores para transformar energia mecânica em energia elétrica (para acender um LED e outro para recarregar bateria de celular). Além disso, faremos uso de imagens e simulações em Power Point, objetivando a visualização de fenômenos que apenas na imaginação ficam mais difíceis para compreendê-los.

Depois dessa importante etapa, na aula seguinte, aplicaremos um questionário antes de darmos início à Gincana de Eletricidade (**Apêndice C**), a fim de verificar os conhecimentos adquiridos apenas com as aulas expositivas e experimentais. Além disso, de forma similar à Gincana de Astronomia, os Jogos Didáticos de Eletricidade também poderão atender os 34 alunos da turma que escolhemos para pesquisa.

Como os alunos já conhecem as regras e estão habituados com os jogos, usaremos apenas duas aulas nessa Gincana. Ao final, aplicaremos pela segunda vez o mesmo questionário do apêndice C com a finalidade de averiguar a evolução dos conhecimentos sobre Eletricidade que os jogos didáticos ajudaram a promover em nossos alunos.

Assim, imediatamente após a aplicação do questionário citado anteriormente, aplicaremos um terceiro questionário contendo **10 perguntas (Apêndice D)**, onde solicitaremos que os alunos respondam de forma clara e sincera suas opiniões a respeito da aceitação dos Jogos Didáticos do Cassino da Física.

2.3 Descrição da Escola Escolhida para o Desenvolvimento da Pesquisa

A Instituição de Ensino escolhida para o desenvolvimento da pesquisa que investigou a proficiência do Cassino da Física foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio do Campo Professora Benedita Lima Araújo. Sua inauguração ocorreu no dia 20 de agosto de 2013 e sua localização é na Rodovia PA 151 Km 55 Vila Murutinga, sem número, zona rural do Município de Abaetetuba-PA.

A referida escola possui uma área de 10.020 m², que comporta 2 blocos com 12 salas de aula; 1 bloco administrativo com salas de direção, vice-direção, coordenação pedagógica, de professores, de reunião, secretaria, arquivo e 2 banheiros para funcionários; 1 bloco de espaços pedagógicos com sala de leitura, laboratório de informática e laboratório multidisciplinar. Além disso, conta com 1 bloco de recreação e refeitório, copa/cozinha, dispensa e 2

banheiros para alunos. Atualmente uma quadra poliesportiva coberta está em fase de construção.

Porém, convém ressaltar que apesar do clima quente e úmido da Floresta Amazônica, apenas os blocos administrativos e pedagógicos contam com aparelhos de ar condicionados, ou seja, nenhuma sala de aula até o momento é climatizada. A figura 31 representa a paisagem da escola.



Figura 31: A E.E.E.F.M do Campo Professora Benedita Lima Araújo
(Fonte: Arquivos do Autor).

O corpo docente é composto atualmente por 27 professores. Sendo que desse total 9 são moradores da própria comunidade, 3 de comunidades vizinhas e os outros são residentes nas cidades de Abaetetuba e Igarapé-Miri-PA. Em relação ao corpo discente são aproximadamente 600 alunos, os quais residem na comunidade local e em outras 23 comunidades vizinhas.

A escola funciona nos três turnos em ensino regular, atendendo 23 turmas durante o dia, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Já no período noturno atende 3 turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo uma 3ª etapa (supletivo de 6º e 7º ano), uma 4ª etapa (8º e 9º ano) e uma 1ª etapa (1º e 2º do Ensino Médio).

Portanto, acreditamos que a descrição da escola é importante, pois ajuda a conhecer a peculiaridade local onde esses estudantes residem e estudam. Com isso, entendemos que as temáticas de Astronomia e Eletricidade ganham em importância e contribuem na compreensão da realidade em que vivem. Quanto aos resultados da pesquisa sobre o Produto Educacional, apresentaremos em forma de gráficos e expostos na próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

Aplicação do Produto Educacional: Análise dos Resultados

Para pesquisar a proficiência do Cassino da Física realizamos uma pesquisa com 34 alunos de uma turma do 6º ano do Nível Fundamental de uma Escola do Campo da zona rural de Abaetetuba-PA.

Concretizamos a aplicação de **três questionários** didáticos metodológicos. O **primeiro** (aplicado em três momentos diferentes) visava inicialmente detectar *conhecimentos prévios* dos alunos, depois a evolução dos conhecimentos apenas com as *aulas expositivas* e posteriormente constatar o *progresso proporcionado devido ao uso de Jogos Didáticos de Astronomia*. O **segundo** questionário (aplicado em dois momentos distintos) objetivava em princípio averiguar a evolução *de conhecimentos* somente com as *aulas expositivas* e depois *diagnosticar esse crescimento apenas com a utilização dos Jogos de Eletricidade* e o **terceiro** (aplicado uma única vez) visando verificar a *aceitação do Produto Educacional*.

Além disso, os questionários foram pensados como forma de examinar seus possíveis pontos fortes e deficiências para podermos melhorá-lo, pois acreditamos que esses dados nos darão pistas de como aperfeiçoar o uso dessa ferramenta lúdica e complementar, adequando-a a clientela a que se destina.

Também apresentaremos os resultados dos dados obtidos, além de seus objetivos e análises gráficas. Traduziremos os dados estatísticos em gráficos, o que facilita a visualização dos resultados e nos fornece indícios quanto à utilidade dos Jogos Didáticos como uma ferramenta pedagógica para professores e alunos. Dessa forma, poderemos prever suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, vamos apresentar os dados obtidos com a aplicação dos três questionários e fazendo algumas considerações dos mesmos.

3.1 Análise dos Dados do Questionário 1

Para efeito de análise de dados quanto aos objetivos do questionário 1, perguntamos aos alunos.

P1 - Quais são as três Ciências da Natureza?

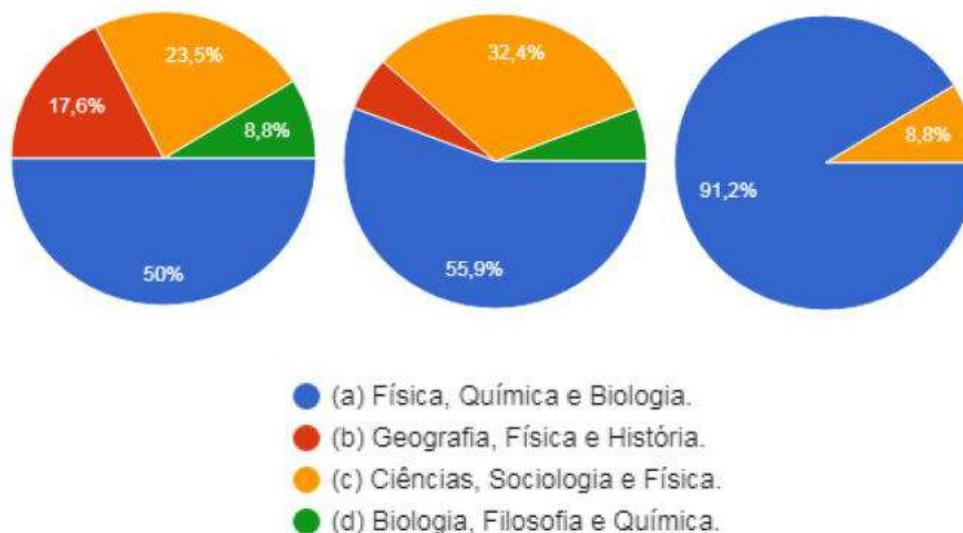


Figura 32: Resultados dos dados da pergunta P1
(Fonte: Google Docs)

O objetivo dessa pergunta era verificar a compreensão dos alunos com respeito às três Ciências da Natureza que constituem a disciplina Ciências Físicas e Biológicas (CFB), a qual será estudada entre o 6º e o 9º do Ensino Fundamental.

Assim, observa-se na figura 32, que no primeiro dia de aula 50% dos alunos já sabiam que Física, Química e Biologia são as três Ciências da disciplina CFB. Porém, após as aulas expositivas e o uso do Jogos Didáticos de Astronomia, esse percentual subiu consideravelmente para 91,2%.

Nesse sentido, para iniciar uma pesquisa de cunho avaliativo para a aprendizagem de Astronomia, fizemos outros questionamentos:

P2 - Quando olhamos para o céu noturno, observamos uma parte do Universo. Não sabemos suas dimensões, o que sabemos é que ele é muito grande - além da nossa imaginação. No universo existem milhares de galáxias e a qual moramos recebe o nome de:

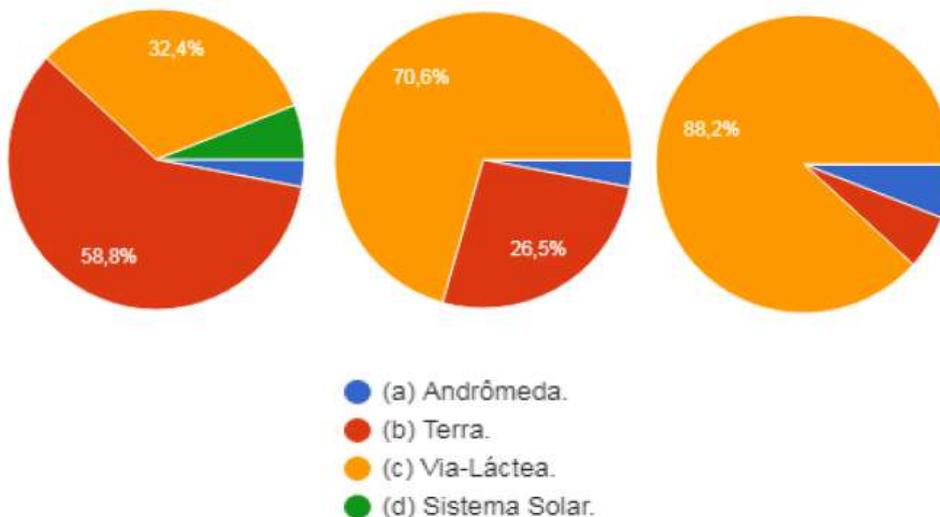


Figura 33: Resultados dos dados da pergunta P2
(Fonte: Google Docs).

O objetivo desse questionamento era averiguar o nível de conhecimento dos alunos com respeito ao nome dado a Galáxia em que se encontra nosso Sistema Solar e conseqüentemente nosso planeta Terra.

Observa-se nos gráficos acima que apenas 32,4% dos alunos já sabiam que nossa Galáxia recebe o nome de Via-Láctea. Porém, talvez tenha ocorrido um erro de interpretação da pergunta pela maioria dos alunos, pois 58,8% responderam que nossa Galáxia recebe o nome de Terra.

No entanto, após as aulas expositivas, verificamos que mais de 70% dos alunos passaram a responder o questionamento corretamente. Percentual que cresceu após os alunos jogarem com os Jogos Didáticos de Astronomia, ou seja, 88,2% da turma passou a afirmar corretamente que a Galáxia em que moramos é chamada de Via-Láctea.

Já a pergunta seguinte cremos ser um questionamento pertinente devido os alunos serem residentes da zona rural da Floresta Amazônica. Com isso, entendemos que tal pergunta poderia ajuda-los a compreender melhor o céu que estes observam quase todas as noites e, por essa razão, indagamos:

P3 - O Campo (zona rural) é um local que durante a noite possui baixa luminosidade e por isso conseguimos observar com mais clareza o céu noturno. Os pontos luminosos que vemos são estrelas. Por que enxergamos as estrelas muito pequenas?



Figura 34: Resultados dos dados da pergunta P3 (Fonte: Google Docs).

O objetivo dessa pergunta era medir o grau de entendimento dos alunos em relação ao tamanho aparente das estrelas vistas por nós aqui da Terra.

Observando a figura 34, verifica-se que quase 56% dos alunos já possuíam em suas estruturas cognitivas a informação correta que as estrelas apenas nos parecem pequenas devido à grande distância que se encontram em relação ao nosso planeta.

Entretanto, ao final das aulas expositivas e após a aplicação do Cassino de Astronomia, mais de 88% dos estudantes responderam corretamente o questionamento. Levando-nos a acreditar numa maior compreensão de realidade por parte desses alunos.

Nessa linha, para agregar o Cassino de Astronomia à ampliação da estrutura cognitiva de nossos alunos, outra pergunta realizada foi:

P4 - A Amazônia é a floresta em que moramos. Como sabemos é uma região quente, pois recebe do Sol durante o ano todo praticamente a mesma quantidade de luz. Então, o Sol é

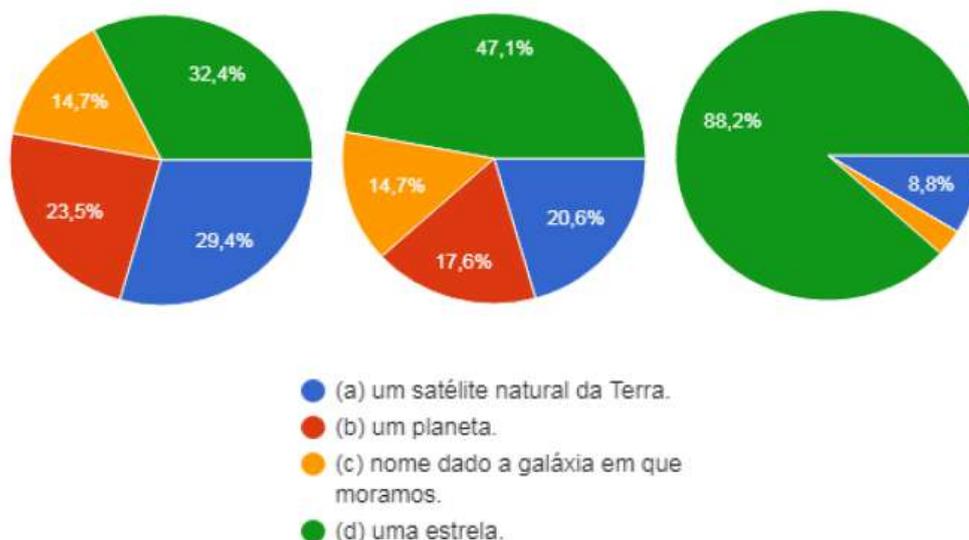


Figura 35: Resultados dos dados da pergunta P4
(Fonte: Google Docs).

Ao fazermos essa indagação tínhamos o objetivo de averiguar o nível de conhecimento dos alunos com respeito a estrela do Sistema Solar.

Analisando os gráficos da figura acima, podemos claramente observar que apenas uma minoria (32,4%) sabia que o Sol é uma estrela entre tantas outras. Também é fácil verificar que ao término das aulas expositivas esse percentual aumentou apenas 14,7%, isto é, a maioria continuava desconhecendo o Sol como estrela.

No entanto, ao final da Gincana de Astronomia, os alunos que responderam corretamente que o Sol é uma estrela, alcançou o considerável percentual de 88,2%. Fato que nos faz acreditar no Potencial de Aprendizagem que os Jogos Didáticos podem promover.

Além disso, acreditamos que a próxima pergunta também é essencial, uma vez que muitos dos alunos envolvidos na pesquisa chegam a escola acreditando no mito que ao visualizar uma Estrela Cadente e fazer um pedido, o mesmo pode ser realizado. Dessa maneira, perguntamos:

P5 - Numa bela noite em uma comunidade campesina da zona rural de Abaetetuba-PA, um aluno do 6º ano e seu pai estão olhando as estrelas, quando repentinamente um rastro luminoso atravessa o céu noturno. O pai, então diz que se trata de uma “Estrela Cadente”. Sobre as “Estrelas Cadentes”, marque abaixo a única alternativa **correta**.

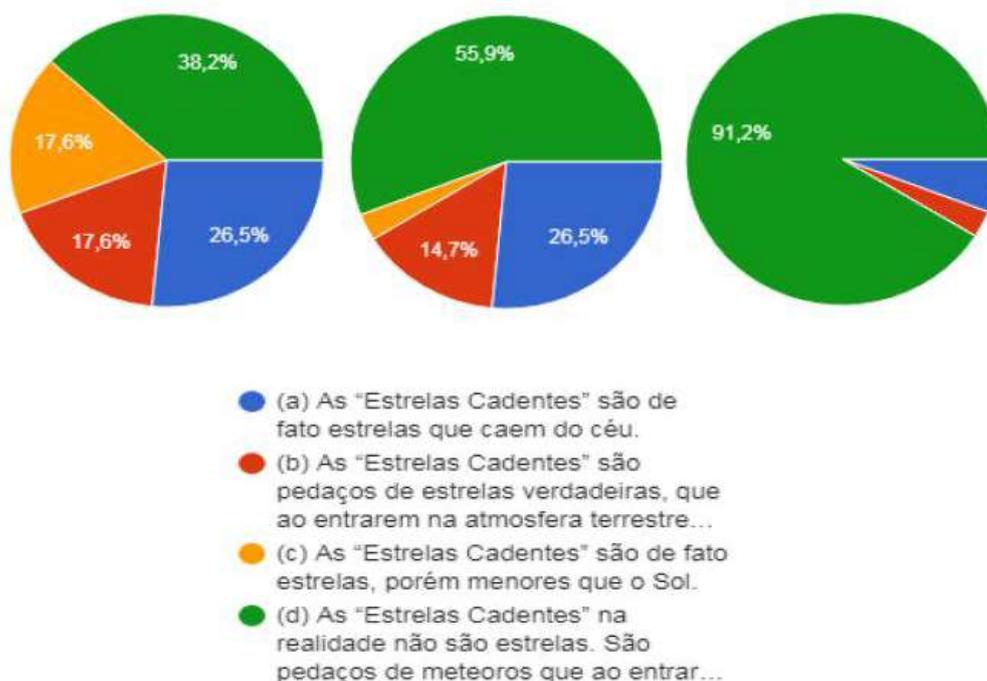


Figura 36: Resultados dos dados da pergunta P5
(Fonte: Goolge Docs).

Ao interrogar sobre as populares Estrelas Cadentes tínhamos o intuito de detectar os conhecimentos prévios dos alunos e também verificar o quão essa informação era potencialmente significativa, afim de que novo conhecimento fosse significativo para a maioria dos estudantes.

Desse modo, analisando os gráficos acima, é fácil verificar que 61,7% dos alunos chegaram ao 6º ano do Nível Fundamental acreditando que as Estrelas Cadentes são verdadeiras estrelas que caem do céu sobre nosso planeta. Após as aulas expositivas o número de acertos teve um progresso relativamente tímido, pois o percentual de respostas corretas aumentou para quase 56%, ou seja, uma parte considerável dos alunos continuava crendo que as Estrelas Cadentes são estrelas de verdade.

Porém, após o uso dos Jogos do Cassino de Astronomia, mais de 90% desses estudantes passaram a conhecer que de fato as Estelas Cadentes, frequentemente vista com bastante nitidez nas noites escuras da Floresta Amazônica, são na realidade pedaços de meteoros que se incendiam ao entrarem na atmosfera terrestre deixando aquele belo rastro luminoso, e que, claro, não realizam desejos.

Além do mais, não poderíamos deixar de questiona-los sobre a Lua, pois é com base na sua observação que muitos alunos e principalmente seus pais,

decidem o momento mais apropriado para plantar, pescar e caçar. Por isso, questionamos:

P6 - O homem que mora no Campo tem o hábito de observar a Lua para decidir o melhor momento para realizar o plantio, para pescar e caçar. Apesar de a vermos, ela não emite luz própria. Então, como conseguimos enxergá-la?

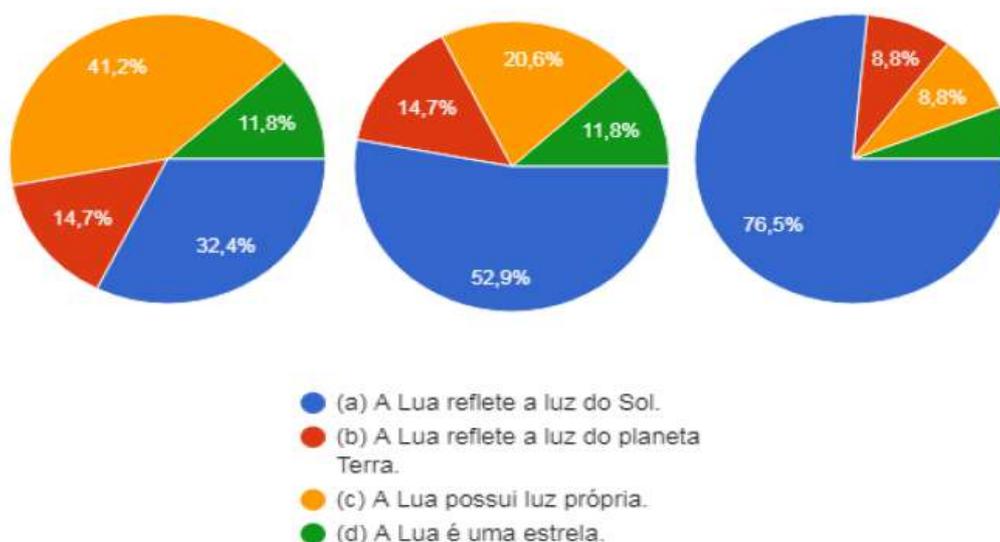


Figura 37: Resultados dos dados da pergunta P6 (Fonte: Google Docs).

Ao fazermos essa pergunta objetivamos diagnosticar o nível de compreensão dos alunos com relação aos corpos celestes luminosos e iluminados. Com isso, relacionar o que os *alunos já sabem* com a nova informação de forma não literal e não arbitrária, para assim, aprenderem com significado.

Dessa maneira, observando os gráficos da figura 37, verificamos que apenas 32,4% dos alunos responderam corretamente que enxergamos a Lua devido ela refletir a luz do Sol. Percentual que melhorou após as aulas expositivas, pois pouco mais da metade dos alunos (52,9%) mostraram já conhecer a explicação científica correta para o fato.

Mas, depois da aplicação dos Jogos Didáticos de Astronomia, o percentual de respostas corretas aumentou para 76,5%. Fato que nos mostra a contribuição dos Jogos Didáticos para o ensino e aprendizagem e nos dar indícios que os alunos construíram seus conhecimentos de forma significativa.

Já o questionamento seguinte também é referente a Lua, mas agora com respeito à condição de satélite natural da Terra. E assim, perguntamos:

P7 - Qual o único satélite natural do nosso planeta Terra?

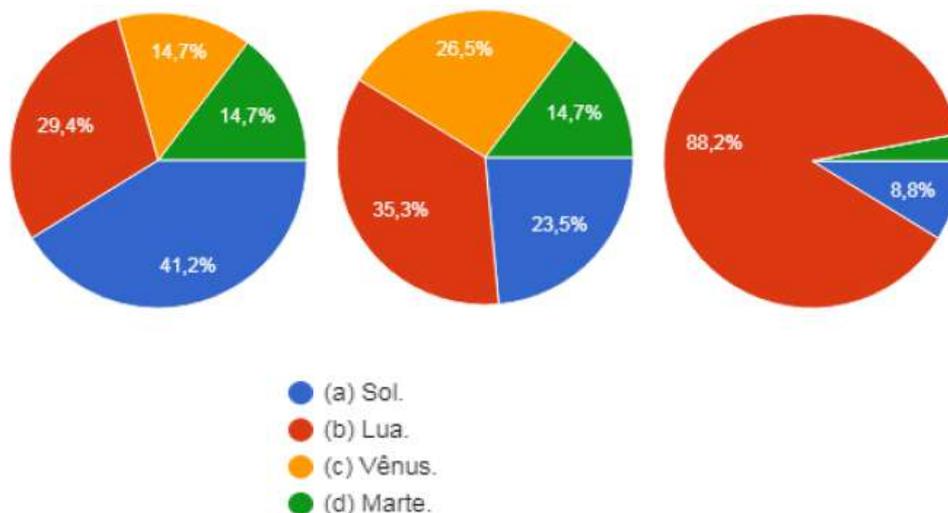


Figura 38: Resultados dos dados da pergunta P7
(Fonte: Google Docs).

O objetivo dessa pergunta era diagnosticar se os alunos, apesar de visualizar a Lua quase todos os dias, a reconheciam como o único satélite natural da Terra.

No entanto, verificamos que apenas 29,4% dos alunos *já sabiam* que a Lua é um satélite natural do nosso planeta. Depois das aulas expositivas esse percentual melhorou, pois os que responderam corretamente foram 35,3%. Porém, veja que a evolução não foi significativa, pois percebe-se que quase 65% dos alunos continuavam não reconhecendo a Lua como nosso satélite natural.

Entretanto, após os alunos participarem da Gincana de Astronomia, o percentual de acertos aumentou consideravelmente para 88,2%. Resultado que novamente reforça o Potencial de Aprendizagem dos Jogos Didáticos do Cassino da Física.

Já a próxima pergunta também entendemos ser fundamental para compreensão do fenômeno natural exposto abaixo e que ocorre todos os dias. Desse modo, perguntamos:

P8 - O nosso dia tem 24 horas de duração. Qual movimento executado pela Terra causa a formação dos dias e das noites?

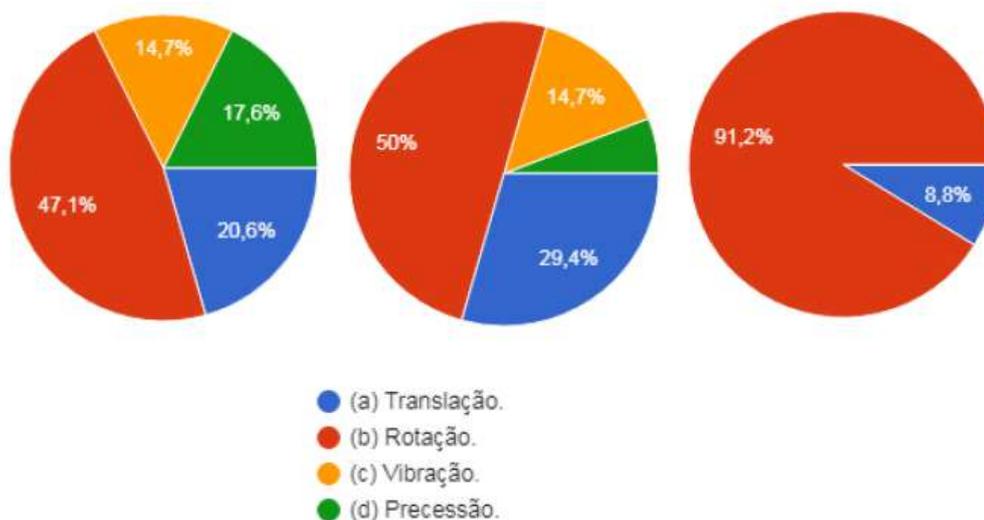


Figura 39: Resultados dos dados da pergunta P8
(Fonte: Google Docs).

Com esta pergunta objetivamos averiguar o nível de compreensão dos alunos com respeito à relação entre o movimento de rotação da Terra e a formação dos dias e das noites. Neste momento convém ressaltar que durante a aula expositiva, a maioria dos alunos respondeu que tinham estudado o movimento de rotação do nosso planeta no 5º ano. Fato que ficou evidente, pois quase a metade (47,1%) dos alunos responderam corretamente que é devido ao movimento de rotação da Terra que se forma os dias e as noites.

Além disso, observando os gráficos da figura 39, mais uma vez percebe-se que a evolução dos conhecimentos da turma somente com as aulas expositivas não foi expressivo. Porém, após a atividade lúdica dos Jogos Didáticos de Astronomia o percentual de respostas corretas aumentou para 91,2%, revelando mais uma vez que o uso dos jogos foram determinantes para que o nível de entendimento dos alunos se mostrasse satisfatório.

Nessa linha, também não podíamos deixar de perguntar com respeito a influência do movimento de translação da Terra para a construção do nosso calendário. Dessa forma, perguntamos:

P9 - Considerando o ano terrestre tem 365 dias. Qual movimento executado pela Terra nos baseamos para formar nosso calendário?

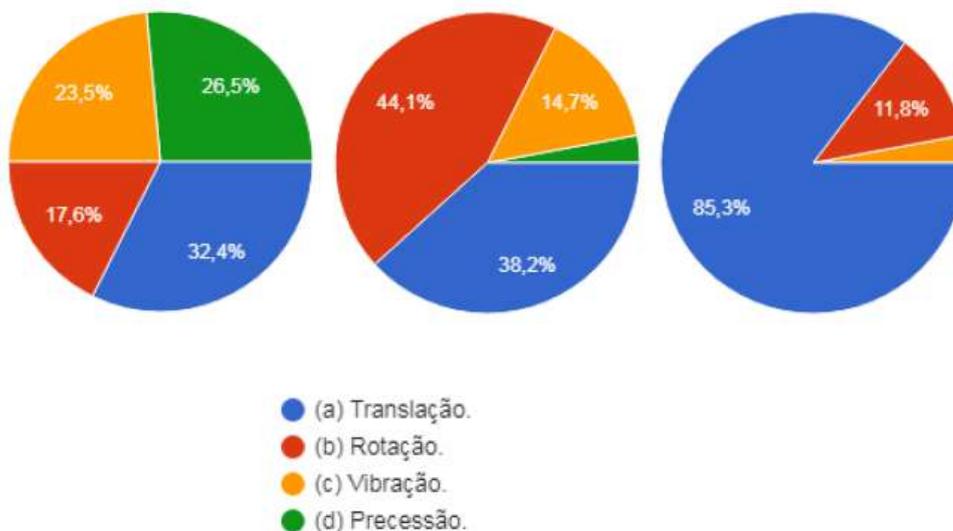


Figura 40: Resultados dos dados da pergunta P9
(Fonte: Google Docs).

O objetivo deste questionamento era verificar o quanto a turma conhecia da relação entre o movimento de translação da Terra e a formação do nosso calendário, isto é, que o ano terrestre está intrinsecamente relacionado com o tempo que a Terra gasta para dar uma volta completa ao redor do Sol.

Com isso, analisando os gráficos da figura 40, observamos que embora a maioria dos alunos também tenham estudado o movimento de translação da Terra no 5º ano, apenas 32,4% da turma apresentou o conhecimento que nosso calendário é construído com base no tempo de translação da Terra. Percentual que cresceu timidamente em aproximadamente 6% após as aulas expositivas.

Mas, ao término do uso dos Jogos Didáticos de Astronomia, a evolução das respostas corretas apresentadas pelos alunos subiu próximo aos 53%, isto é, atingiu o considerável percentual de 85,3% de acertos. Resultado que consideramos significativo e que contribui para o entendimento que o Cassino da Física pode ser de fato um Produto Educacional profícuo.

Nesse sentido, acreditamos que a próxima pergunta também é bastante pertinente, uma vez que a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa nasceram em 2006, mesmo ano que a Comunidade Científica rebaixou Plutão à categoria de Planeta-anão. Dessa maneira, perguntamos:

P10 - Quantos planetas existem atualmente em nosso Sistema Solar?

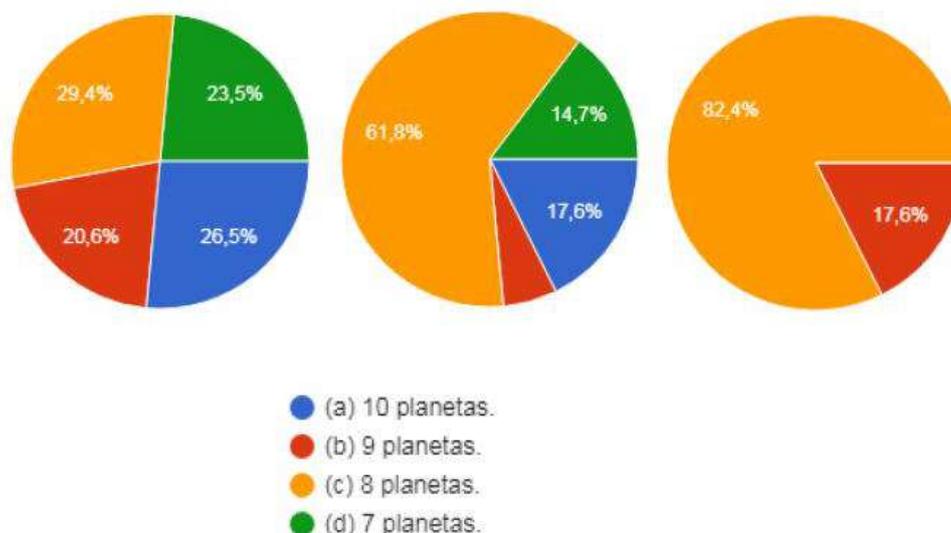


Figura 41: Resultados dos dados da pergunta P10
(Fonte: Google Docs).

O objetivo desta pergunta era verificar se os alunos envolvidos na pesquisa *sabiam* do número de planetas do Sistema Solar que atualmente orbitam o Sol.

Desse modo, analisando os gráficos acima, facilmente percebemos que quase 71% dos alunos desconheciam que atualmente o Sistema Solar possui 8 planetas que giram ao redor do Sol. Porém, após as aulas expositivas, detectamos uma expressiva evolução das respostas corretas apresentadas, pois o percentual de alunos que responderam corretamente o questionamento alcançou quase 62%.

Mas, a evolução apresentada pela turma se tornou ainda maior quando aplicamos os Jogos Didáticos, uma vez que nesse caso as respostas corretas aumentaram em quase 21 %, ou seja, atingiram o percentual de 82,4%.

Nestes termos, agora buscando averiguar sobre o maior planeta do Sistema Solar, questionamos:

P11 - Qual o maior planeta do Sistema Solar?

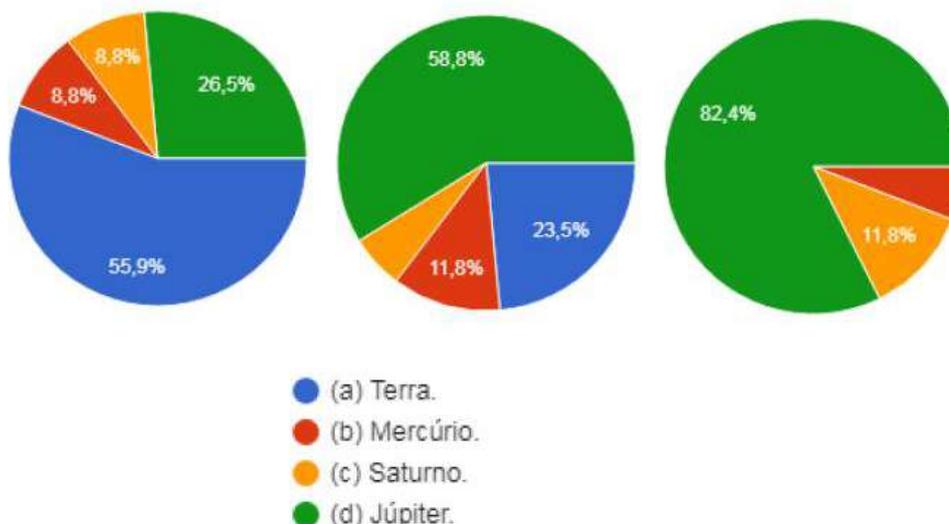


Figura 42: Resultados dos dados da pergunta P11
(Fonte: Google Docs).

Ao fazermos essa pergunta, tínhamos o objetivo de verificar se os alunos *sabiam* que o planeta Júpiter é o maior do Sistema Solar.

Entretanto, observa-se nos gráficos da figura 42, que quase 56% acreditava erroneamente que a Terra era o maior planeta do Sistema Solar. Mas, depois das aulas expositivas, os resultados praticamente se inverteram, pois 58,8% dos alunos passaram a responder corretamente o que foi questionado.

No entanto, após o uso dos Jogos Didáticos o percentual de acertos chegou aos 82,4%. Um resultado que acreditamos ser importante, pois mostra outra vez que a atividade lúdica desenvolveu nos alunos a atitude potencialmente significativa de quererem aprender.

Por fim, na busca de conhecer ainda mais a estrutura cognitiva dos alunos, também perguntamos:

P12 - Qual planeta do Sistema Solar é o mais próximo do Sol?

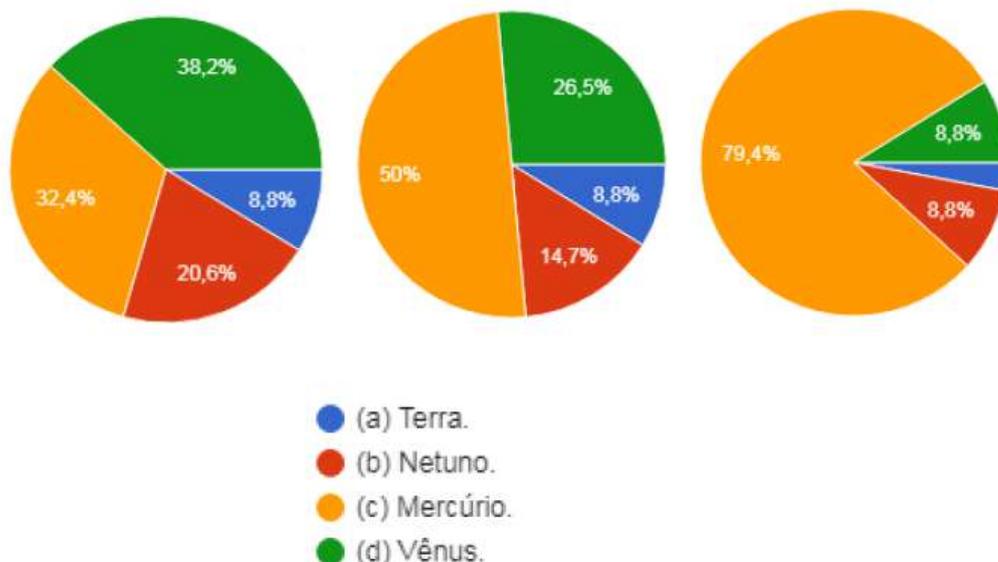


Figura 43: Resultados dos dados da pergunta P12
(Fonte: Gooogle Docs).

O objetivo desta pergunta era averiguar se os alunos conheciam o nome do planeta do Sistema Solar mais próximo do Sol.

Dessa forma, analisando os gráficos acima observamos que apenas 32,4% sabia que Mercúrio é o planeta mais próximo da estrela do Sistema Solar. Percentual que cresceu debilmente após as aula expositivas, pois apenas a metade da turma passou a responder corretamente.

Porém, mais uma vez o uso dos Jogos Didáticos do Cassino de Astronomia foram determinantes para que a maioria dos alunos (quase 80%) conseguisse conhecer melhor o Sistema Solar.

Assim, ao término da pesquisa sobre os Jogos Didático de Astronomia, verificamos que muitos alunos contavam com subsunçores específicos e relevantes para aprenderem com significado os conteúdos de Astronomia, embora outros tenham apresentado apenas conhecimentos empíricos, resultantes principalmente da observação do céu escuro da Floresta Amazônica. Com isso, percebemos que o Cassino de Astronomia foi uma ferramenta lúdica e complementar que conseguiu desenvolver nesses alunos uma atitude potencialmente significativa de *querer relacionar* seus conhecimentos prévios de forma não literal e não arbitraria. Sendo que os resultados obtidos nos deram bons indícios da proficuidade do Produto Educacional como ferramenta de grande Potencial de Aprendizagem.

A seguir, também com essa perspectiva, apresentaremos graficamente os dados obtidos com a aplicação do Cassino de Eletricidade, bem como os objetivos das perguntas e a análise das respostas dadas nos questionamentos.

3.2 Análise dos Dados do Questionário 2

Convém ressaltar que a Gincana de Eletricidade contou com a participação de apenas 30 alunos, pois nesse dia 4 alunos faltaram devido a um problema mecânico em um dos ônibus escolares. Logo, 30 alunos responderam os questionários 2 e 3.

Q1. O período de transição entre as chuvas e a seca na Amazônia é propício para a ocorrência de raios em nossa região. Por isso, a Amazônia está entre os locais com mais queda de raios na América do Sul. Dessa forma, um **raio** é



Figura 44: Resultados dos dados da pergunta Q1 (Fonte: Gloogle Docs).

O objetivo dessa pergunta era diagnosticar o nível de esclarecimento dos alunos com respeito às diferenças entre Raio, Relâmpago e Trovão.

Desse modo, observa-se nos gráficos da figura 44, que após as aulas expositivas pouco mais da metade (53,3%) da turma conseguiu compreender que o Raio é apenas uma descarga elétrica. Porém, depois do uso dos Jogos Didáticos de Eletricidade, 86,7% da turma apresentou a resposta correta. O

que evidência a atividade lúdica como determinante para que esses alunos da zona rural da Amazônia compreendessem melhor esse fenômeno natural.

Nessa linha, entendemos que a próxima pergunta também é essencial para uma maior compreensão de realidade, pois os Para raios passaram recentemente a fazer parte do cotidiano desses alunos e por isso indagamos:

Q2. O Brasil é campeão mundial na ocorrência de raios, pois cerca de 100 milhões deles atingem todo ano o país. Nesse sentido, os prédios das escolas da zona rural de Abaetetuba-PA, são equipadas com um dispositivo de segurança chamado de **Para raios**. A função de tal dispositivo é



Figura 45: Resultados dos dados da pergunta Q2 (Fonte: Google Docs).

Ao fazermos esse questionamento tínhamos o intuito de averiguar o grau de entendimento dos alunos com respeito a finalidade dos Para raios.

Dessa forma, analisando os gráficos acima podemos observar que mesmo com aulas expositivas apenas 36,7% dos alunos responderam corretamente a pergunta. No entanto, depois da aplicação do Cassino de Eletricidade, os alunos apresentaram um considerável progresso, pois as respostas corretas cresceram em 30%, ou seja, 66,7% passaram a entender que a instalação dos Para raios na região em que moram, objetiva que o Raio

“caia” exatamente sobre o dispositivo a fim de proporcionar um caminho seguro para que o Raio seja descarregado no solo.

Outro questionamento feito aos alunos e que acreditamos ser muito importante, foi quanto aos perigos de “empinar pipa” próximo a rede elétrica usando linha “encerada”. Com isso, perguntamos:

Q3. Na Amazônia as férias escolares ocorrem no mês de julho quando o período chuvoso já passou. Nas férias, uma das brincadeiras mais populares é a de “soltar” pipa. Porém, a diversão pode trazer riscos à vida, pois a pessoa pode receber uma descarga elétrica no contato da linha com ‘cerou’ e a rede elétrica. Portanto, usar **linha sem cerou** é mais seguro porque



Figura 46: Resultados dos dados da pergunta Q3 (Fonte: Google Docs).

Com esta pergunta objetivamos verificar o quanto os alunos haviam compreendido às diferenças entre materiais condutores e isolantes, além de proporcionar uma importante contextualização para que esses pré adolescentes sejam esclarecidos com relação ao perigo das linhas de “papagaio” com cerou próximas à rede elétrica.

Dessa forma, percebemos durante a aula expositiva que esse fato chamou a atenção dos alunos, principalmente do sexo masculino, e os motivou a quererem entender essa situação, uma vez que estávamos à poucas semanas do período de férias, período em que esse tipo de brincadeira se

intensifica. Com isso, já após as aulas expositivas a metade da turma já sabia que era mais seguro usar linha sem cerou devido ela ser feita de algodão, que é um material isolante.

Porém, após esse fato ser abordado na Roleta de Eletricidade, verificamos que mais de 73% da turma conseguiu relacionar a nova informação com os seus conhecimentos prévios, o que nos leva a concluir que essa aprendizagem foi significativa para a maioria dos alunos.

Outra questão abordada no questionário tratando de materiais isolantes e condutores, e que são cada vez mais presente na vida desses alunos foi:

Q4. Os eletrodomésticos de nossas residências possuem os cabos elétricos revestidos por **borracha**. O motivo disso ocorre porque a borracha



Figura 47: Resultados dos dados da pergunta Q4 (Fonte: Google Docs).

Analogamente à pergunta anterior, tínhamos o objetivo de averiguar a compreensão dos alunos com respeito aos materiais condutores e isolantes, porém agora, especificamente quanto ao revestimento dos eletrodomésticos com borracha.

Os gráficos da figura 47 mostram que as aulas expositivas ajudaram mais de 53% dos alunos a apresentarem uma resposta correta. Acreditamos que esse considerável número de respostas corretas também é devido aos experimentos sobre materiais condutores e isolantes realizados pelos próprios

alunos, os quais percebemos que ficaram bastante motivados na realização dessa atividade (ver fotos no anexo H).

Porém, os dados exibidos nos gráficos acima corroboram com a pesquisa, pois os Jogos de Eletricidade mais uma vez foram determinantes para que o novo conhecimento fosse melhor compreendido, ou seja, após os alunos terem contato com esse tema nos três Jogos Didáticos do Cassino da Física, o percentual de respostas corretas chegou próximo à 67% da turma.

Outro questionamento feito e bastante observado por esses alunos é com respeito ao pouso de pássaros nos fios da rede elétrica, os quais não são eletrocutados. Desse modo perguntamos:

Q5. É comum vermos ao longo das rodovias que cortam a Floresta Amazônica várias espécies de **pássaros repousando sobre os fios da rede elétrica**. Esses pássaros não levam um choque elétrico porque



Figura 48: Resultados dos dados da pergunta Q5
(Fonte: Google Docs).

O objetivo dessa pergunta era verificar o nível de conhecimento dos alunos com respeito a causa da corrente elétrica.

Dessa maneira, entendemos que o Pseudo Organizador Prévio e os experimentos com pilhas, suporte para pilhas, fios de cobre e lâmpadas LEDs (ver foto no anexo H), foram essenciais para que os alunos se sentissem

motivados e quisessem relacionar seus conhecimentos empíricos de forma não literal e não arbitrária com a nova informação. Com isso, consideramos que o percentual de 46,7%, após as aulas expositivas, é um resultado expressivo devido a abstração do conceito de diferença de potencial elétrico (d.d.p), principalmente para alunos do Ensino Fundamental.

Entretanto, mais uma vez os dados obtidos após o uso do Cassino de Eletricidade reforçam o Potencial de Aprendizagem que os Jogos Didáticos podem promover no ensino. Com isso, observa-se nos gráficos, que 70% dos alunos ao final da atividade lúdica passaram a responder corretamente que a causa dos pássaros pousarem nos fios da rede elétrica e não sofrerem um choque elétrico é devido pousarem em apenas um fio, e desse modo, não há uma considerável d.d.p entre seus pés. Fato que os ajuda a observarem a natureza e compreenderem melhor a realidade em que vivem.

Ainda com respeito aos experimentos realizados com pilhas e lâmpadas, levantamos o questionamento com respeito ao conceito físico de corrente elétrica e, assim, perguntamos:

Q6. Usando uma pilha, cabos elétricos e uma lâmpada, podemos montar um pequeno circuito elétrico. Ao fecharmos o circuito, a lâmpada acende, devido ao movimento das cargas elétricas. O **movimento ordenado de cargas elétricas** é chamado de

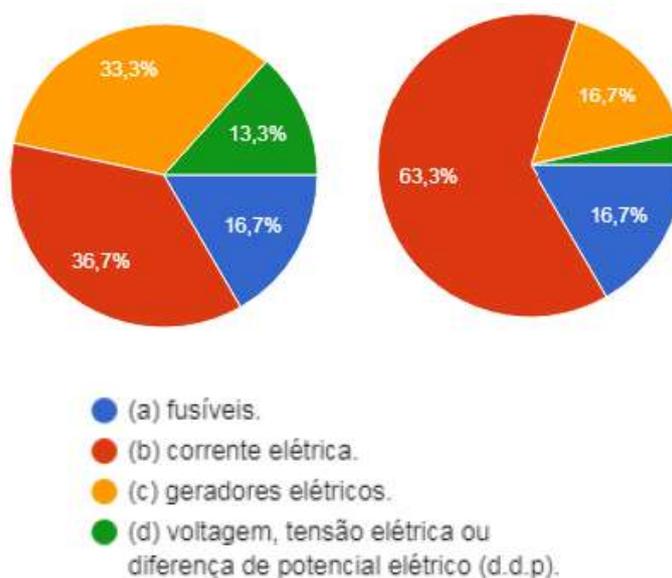


Figura 49: Resultados dos dados da pergunta Q6
(Fonte: Google Docs).

Ao abordar essa questão, o objetivo era verificar o grau de compreensão dos alunos em relação ao conceito físico de corrente elétrica.

Com essa perspectiva, observamos nos gráficos da figura 49, que apesar da dificuldade de abstração das cargas elétricas (mostradas através de animações) mais de 36% da turma respondeu corretamente o questionamento após as aulas expositivas.

Mas, após o conceito físico de corrente elétrica ser abordado nos três Jogos Didáticos do Cassino de Eletricidade, o percentual ultrapassou os 63%. Dado que também mostra a importância da atividade lúdica para que os alunos aprendam com significado.

Já a pergunta seguinte foi para tratar do princípio de funcionamento dos ventiladores, os quais passaram a ser usados devido a chegada de energia elétrica a partir de 2006, e claro, a elevada temperatura da Floresta Amazônica. Desse modo, perguntamos:

Q7. A maioria dos moradores de comunidades localizadas nas zonas rurais da Amazônia, somente passaram a possuir energia elétrica em suas residências a partir de 2006, com o Programa Luz Para Todos do Governo Federal. Como nossa região é muito “quente”, muitos passaram a comprar **ventiladores**. Este eletrodoméstico converte a energia elétrica recebida em energia de movimento de suas pás ou palhetas. Portanto, o ventilador é um

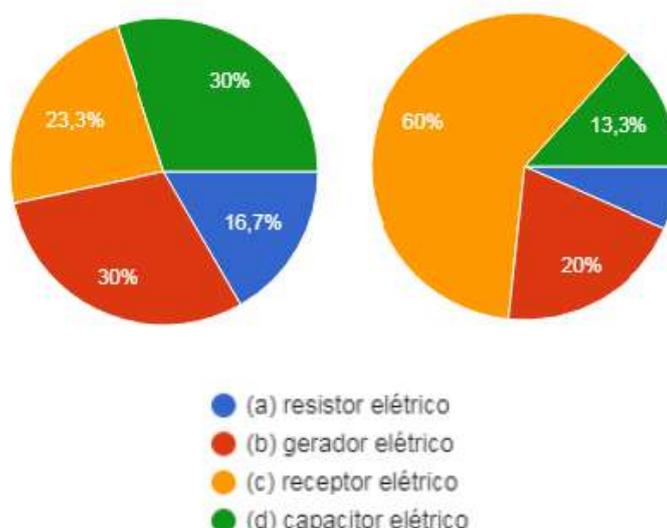


Figura 50: Resultados dos dados da pergunta Q7 (Fonte: Google Docs).

O objetivo dessa pergunta era verificar a compreensão dos alunos em relação aos diferentes componentes de um circuito elétrico.

Dessa forma, observa-se nos gráficos acima, que mesmo após as aulas expositivas, apenas 23,3% dos alunos reconheciam o ventilador com um receptor elétrico.

Porém, os dados nos mostram que o uso dos Jogos Didáticos propiciou uma maior compreensão de quais eletrodomésticos são receptores elétricos, isto é, que recebem energia elétrica e transformam em outras formas de energia (mecânica, por exemplo), não exclusivamente térmica. Nesse sentido, observamos que após a aplicação do Cassino de Eletricidade, 60% dos alunos passaram a responder corretamente que o ventilador é um receptor elétrico.

Nessa linha, outra questão abordada foi sobre as *pilhas*. Pergunta pertinente, pois os pais desses alunos usam pilhas nas lanternas para caçar, e claro, agora também usam nos controles de TV e rádios. Assim, perguntamos:

Q8. O homem do campo pode pescar e caçar inúmeras espécies de peixes e animais que são facilmente encontrados na Floresta Amazônica. Como muitos desses animais têm hábitos noturnos, é muito comum o uso de lanternas, as quais para funcionar necessitam de **pilhas**. Desse modo, as pilhas são



Figura 51: Resultados dos dados da pergunta Q8 (Fonte: Gooogle Docs).

Analogamente à pergunta anterior, esse questionamento objetivava verificar o grau de entendimento dos alunos com respeito ao tipo de componente elétrico que a pilha se enquadra.

Desse modo, averiguamos que a maioria dos alunos *já sabiam* que as pilhas geram energia elétrica. A partir disso, mostramos que as pilhas armazenam energia química e quando conectadas num circuito, transformam essa energia em energia elétrica. Além disso, acreditamos que os experimentos realizados com pilhas foram importantes para aguçar a curiosidade e motiva-los a quererem compreender o funcionamento do dispositivo. Com isso, após as aulas expositivas, verificamos que mais de 53% dos alunos compreendiam a pilha como um gerador elétrico do tipo químico.

No entanto, após a gincana do Cassino de Eletricidade, 70% da turma respondeu corretamente o questionamento. Dado que reforça o Potencial de Aprendizagem dos Jogos como metodologia que permite aprender brincando. Além de nos dar indícios que aprendizagem ocorreu de forma significativa.

Já a pergunta seguinte aborda a função dos *disjuntores*. Pergunta que consideramos importante devido atualmente as residências desses alunos contarem com esse dispositivo de segurança de circuitos elétricos. Dessa maneira, perguntamos:

Q9. Atualmente a maioria das residências dos moradores do campo da Amazônia possui energia elétrica. Porém, apesar dos benefícios, ela pode ser perigosa, pois num curto circuito ou sobrecarga, ela pode causar um incêndio em sua casa. Por isso, é comum a instalação de um **dispositivo que protege contra correntes elétricas excessivas**. Este dispositivo é



Figura 52: Resultados dos dados da pergunta Q9
(Fonte: Gooogle Docs).

O objetivo dessa pergunta era diagnosticar o nível de esclarecimento dos alunos com respeito ao funcionamento dos disjuntores como dispositivos de segurança das instalações elétricas.

Assim, podemos observar nos gráficos da figura 52, que após as aulas expositivas, mais de 73% dos alunos responderam corretamente o questionamento. Dado que se destaca em relação às outras percentagem apresentadas com as aulas expositivas. Acreditamos que esse fato ocorreu devido a contribuição do Pseudo Organizador Prévio de Eletricidade e termos apresentado à turma a *caixa de disjuntores* da escola como um conjunto de disjuntores, cuja finalidade é proteger o prédio contra correntes elétricas excessivas e até mesmo incêndios.

Porém, após a aplicação dos Jogos Didáticos, esse percentual passou dos 76%, mostrando que a atividade lúdica abordou um material (disjuntor) potencialmente significativo e os motivou a quererem relacionar a nova informação de forma não literal e não arbitrária, ou seja, aprender com significado.

Outra questão apresentada aos alunos diz respeito ao uso de dispositivos elétricos para funcionamento da tela sensível dos celulares. Desse modo, questionamos:

Q10. A maior parte da zona rural da Amazônia não possui área de cobertura telefônica. No entanto, a maioria dos moradores possuem **telefones celulares com a tela sensível ao toque**. Esta tecnologia é possível devido a presença de um dispositivo na tela do celular. Tal dispositivo é chamamos de

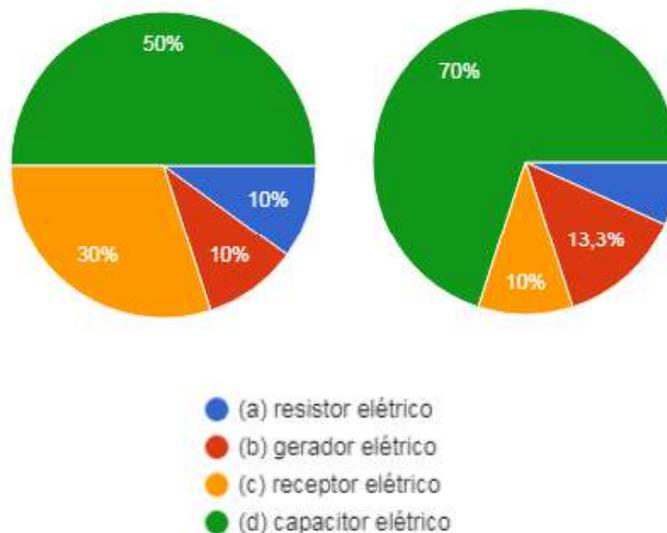


Figura 53: Resultados dos dados da pergunta Q10 (Fonte: Google Docs).

Com essa pergunta tínhamos o intuito de verificar o grau de compreensão dos alunos sobre os capacitores como armazenadores de cargas elétricas e que são utilizados no funcionamento das telas sensíveis dos telefones celulares.

Desse modo, analisando os gráficos acima, podemos observar que após as aulas expositivas a metade da turma conseguiu responder corretamente o questionamento. Mas, depois que os alunos tiveram contato com os Jogos Didáticos de Eletricidade, o percentual dos que apresentaram uma resposta correta aumentou para 70%.

Já a pergunta seguinte trata da *associação de resistores em série*. Um questionamento que cremos ser importante, pois a cada Natal mais casas na região são decoradas com lâmpadas do tipo “pisca-pisca”. Além disso, a sala de aula da turma envolvida na pesquisa, erroneamente teve as lâmpadas e ventiladores ligados em série. Desse modo, perguntamos:

Q11. Na Amazônia, apesar baixo poder aquisitivo da maioria das famílias, muitas fazem questão de comprar lâmpadas decorativas do tipo “pisca-pisca” de Natal, a fim de comemorar a data especial. Porém, algumas vezes se observa que **quando uma lâmpada queima todas as outras se apagam**. Isto ocorre quando estes resistores (lâmpadas) são associados em



Figura 54: Resultados dos dados da pergunta Q11
(Fonte: Google Docs).

O objetivo desse questionamento era verificar o entendimento dos alunos em relação às desvantagens e vantagens de uma instalação de resistores em série.

Dessa forma, os gráficos da figura 54 nos mostram que após as aulas expositivas 33,3% dos alunos compreenderam que uma desvantagem desse tipo de associação é que a queima de uma lâmpada faz com que todas as outras se apaguem. Porém, após isso ser abordado nos Jogos de Eletricidade, o percentual de resposta corretas aumentou para 63,3%. Fato que reafirma a importância dessa atividade lúdica no ensino.

Por fim, agora com respeito a *associação de resistores em paralelo*, perguntamos:

Q12. Como atualmente a maioria das residências do campo na Amazônia possui energia elétrica, muitos passaram a comprar lâmpada, televisão, geladeira, ventilador, ferro elétrico, entre outros. Dessa forma, um electricista após a instalação elétrica de uma residência, percebe que **ao desligar qualquer aparelho elétrico, todos os outros continuam funcionando normalmente**. Isto ocorreu devido os eletrodomésticos estarem ligados em

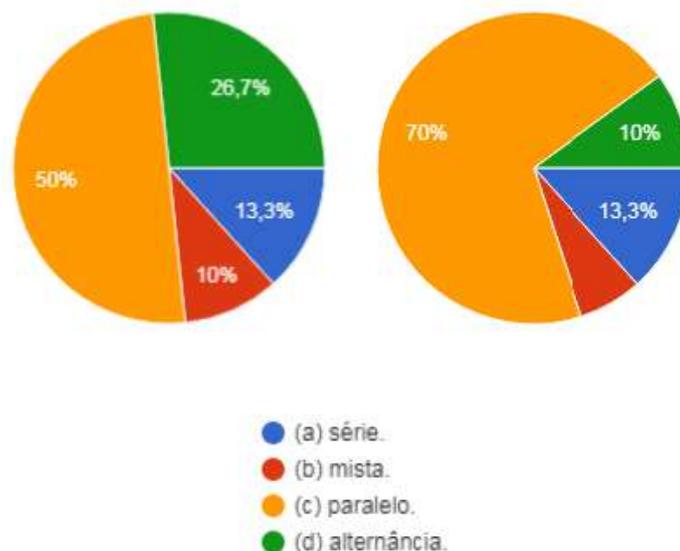


Figura 55: Resultados dos dados da pergunta Q12
(Fonte: Gooogle Docs).

O objetivo dessa última pergunta era conhecer o nível de compreensão dos alunos com respeito às desvantagens e vantagens de uma instalação de resistores em paralelo.

Desse modo, os dados dos gráficos da figura 55 mostra que após as aulas expositivas a metade da turma havia compreendido que uma vantagem desse tipo de associação é que ligar ou desligar um aparelho elétrico não interfere no funcionamento dos outros, algo contrário do que infelizmente acontece na sala de aula da turma. No entanto, depois da gincana de Eletricidade o percentual de resposta corretas aumentou para 70%.

Assim, entendemos que o Cassino de Eletricidade se mostrou útil ao Ensino de Física, pois conseguiu desenvolver nos alunos a vontade psicológica de *querer relacionar* seus conhecimentos prévios (pós Pseudo Organizador Prévio e aula expositiva) de forma não arbitrária e não literal. Sendo que os resultados também corroboraram para a proficiência do Produto Educacional como metodologia de grande Potencial de Aprendizagem.

Na sequência, apresentaremos graficamente os dados obtidos com a aplicação do último questionário, que visa avaliar a aceitação do Produto Educacional. Desse modo, explicitaremos o objetivo de cada pergunta, assim como a análise das respostas dadas nos questionamentos.

3.3 Análise dos Dados do Questionário 3

Com o objetivo de verificar a aceitação do Cassino da Física, o caráter social que os Jogos Didáticos podem promover e de examinar as duas condições proposta por Ausubel para a ocorrência da aprendizagem significativa, perguntamos aos alunos:

R1- Você gostou dos Jogos de Baralho?

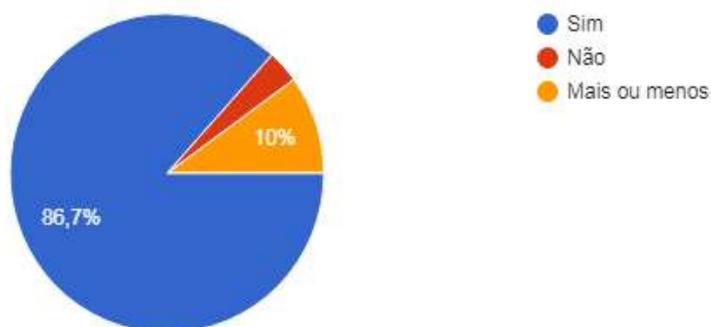


Figura 56: Resultados dos dados da pergunta R1
(Fonte: Gloogle Docs).

O objetivo desse questionamento era averiguar a aceitação do Jogo de Baralho por parte dos alunos envolvidos na pesquisa.

Desse modo, os dados apresentados no gráfico da figura 56, nos mostra que mais de 86,7% responderam que *Sim*, 3,3% *Não* e 10% *mais ou menos*.

Assim, entendemos que o Baralho teve grande aceitação, levando-nos a concluir que ele pode ser utilizado como ferramenta lúdica e complementar, contribuindo para o aprendizado dos estudantes.

De modo análogo à pergunta anterior, fizemos outro questionamento:

R2- Você gostou dos Jogos de Dominó?

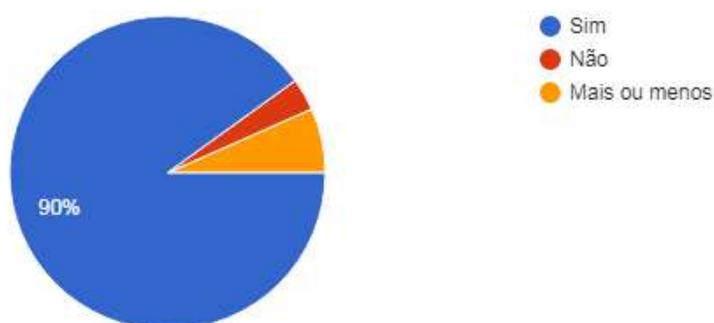


Figura 57: Resultados dos dados da pergunta R2
(Fonte: Gloogle Docs).

Com esse questionamento objetivamos verificar a aceitação do Jogo de Dominó por parte dos alunos.

Dessa forma, do gráfico acima, acreditamos que o dado mais relevante para a pesquisa é que 90% dos alunos responderam que gostaram dos Dominós de Astronomia e Eletricidade.

Portanto, cremos que o Dominó apresentou grande aceitação, levando-nos a concluir que ele, assim como o Baralho, pode ser empregado como ferramenta lúdica e complementar e colaborar para potencializar o aprendizado dos estudantes.

Com essas perspectivas, agora com respeito à Roleta, perpetramos outra pergunta:

R3- Você gostou dos Jogos da Roleta?

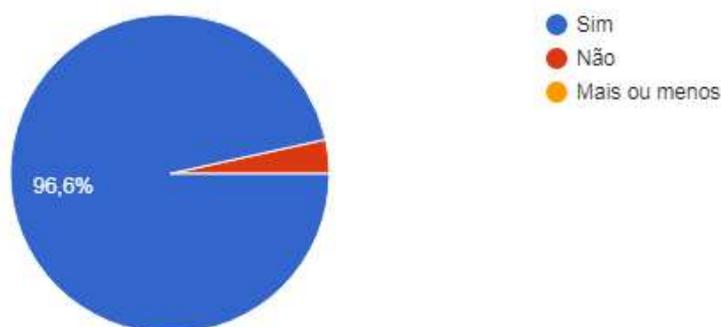


Figura 58: Resultados dos dados da pergunta R3
(Fonte: Google Docs).

Ao fazermos essa interrogação tínhamos o intuito de constatar se os alunos gostaram do Jogo da Roleta.

Dessa maneira, observando o gráfico da figura 58, vemos que 96,6% dos alunos responderam que ter gostado de se divertir e aprender com a Roleta da Física.

A partir desse dado percebemos uma aceitação significativa do jogo, o que nos faz acreditar que é possível utilizar essa ferramenta lúdica e complementar para dar mais qualidade ao Ensino de Física.

Nesse sentido, em relação ao equilíbrio entre diversão e aprendizado dos alunos, fizemos outro questionamento:

R4- Você acha que **brincando** com os jogos didáticos ficou mais fácil aprender os conceitos básicos de Astronomia e Eletricidade?

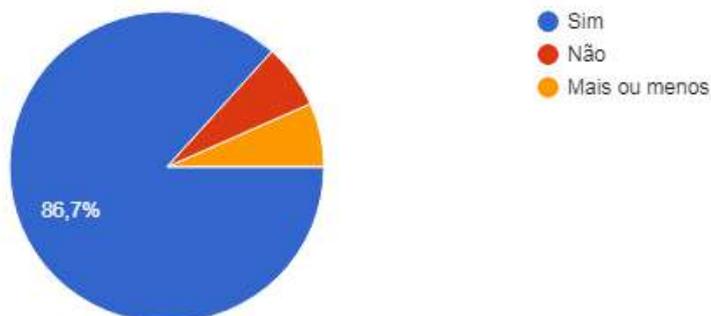


Figura 59: Resultados dos dados da pergunta R4 (Fonte: Gooogle Docs).

Ao fazermos esse questionamento objetivamos investigar o *equilíbrio entre os aspectos lúdicos e educativo* dos Jogos do Cassino da Física.

Dessa forma, o gráfico acima nos mostra que mais de 86% dos alunos responderam que aprenderam conceitos de Astronomia e Eletricidade ao brincarem com os jogos didáticos.

Assim, compreendemos que o Cassino da Física apresenta o necessário equilíbrio entre diversão e aprendizado, fazendo-nos crer na viabilidade do uso dessa ferramenta lúdica no Ensino de Física.

Já a pergunta seguinte aborda os aspectos do caráter social que os jogos podem proporcionar. Desse modo, perguntamos:

R5- Os jogos do Cassino da Física permitiram que você se **socializasse** com colegas que antes pouco ou nem mesmo se falavam?

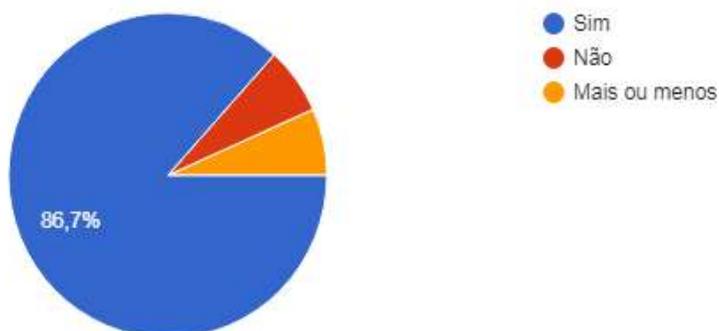


Figura 60: Resultados dos dados da pergunta R5 (Fonte: Gooogle Docs).

O objetivo dessa pergunta era verificar o quanto o Cassino da Física contribuiu para que os alunos pudessem se *socializar*. Algo que acreditamos ser bastante importante, uma vez que detectamos vários alunos tímidos com dificuldades de se relacionar com os outros colegas da turma.

Desse modo, o gráfico da figura 60 mostra que mais de 86% dos alunos responderam que participar da atividade lúdica permitiu que eles pudessem se socializar com colegas que antes pouco ou nem mesmo conversavam.

Portanto, acreditamos que o Cassino da Física pode oportunizar momentos de socialização na sala de aula. Caráter social que entendemos contribuir significativamente para que se viver bem em sociedade.

Nessa linha, o questionamento seguinte trata da afetividade proporcionada pelos Jogos Didáticos. Com isso, perguntamos:

R6- Os jogos do Cassino da Física contribuiu para que você sentisse um **sentimento de amizade** por algum colega de turma que antes pouco ou nem mesmo tinham contato?

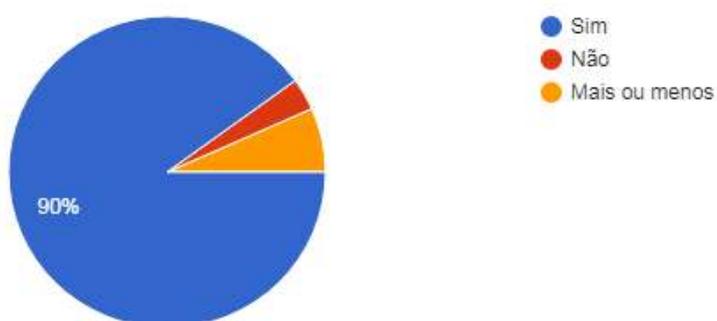


Figura 61: Resultados dos dados da pergunta R6
(Fonte: Google Docs).

Esse questionamento tinha o intuito de verificar o quanto o Cassino da Física favoreceu e estimulou o surgimento de sentimentos de amizade por outros colegas, isto é, o quão essa atividade lúdica contribuiu para reações *afetivas* na turma.

Nesse sentido, o gráfico acima mostra que 90% da turma respondeu que as gincanas de Astronomia e Eletricidade contribuíram para que houvesse o desenvolvimento de relações afetivas entre colegas de classe e também entre alunos e professor.

Assim, entendemos que esse dado corrobora com a pesquisa, pois para Novak a predisposição para aprender está relacionado com a afetividade entre professor e aluno.

Outro questionamento feito trata da percepção e compreensão dos fenômenos astronômicos e elétricos do cotidiano dos alunos por meio dos Jogos Didáticos. Desse modo, perguntamos:

R7- Você acha que os jogos contribuíram para você perceber como a Física está presente em sua vida diária?

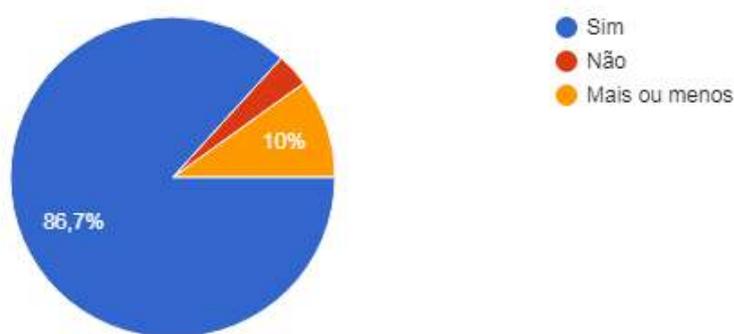


Figura 62: Resultados dos dados da pergunta R7
(Fonte: Gooogle Docs).

Com essa pergunta objetivamos verificar o quanto o Cassino da Física contribuiu para que os alunos percebessem e compreendessem a Física no seu dia a dia.

Desse modo, os dados do gráfico da figura 62, nos mostra que 86,7% da turma respondeu que os Jogos Didáticos ajudaram a “enxergar” e entender os fenômenos astronômicos e elétricos presentes na realidade em que vivem.

Agora a próxima pergunta versa sobre o quanto os jogos *motivaram* os alunos em quererem relacionar a nova informação de forma não literal e não arbitrária com os seus subsunçores específicos e relevantes e, assim, perguntamos:

R8- Ao jogar com o Cassino da Física, você se sentiu **motivado para querer aprender** os conteúdos?

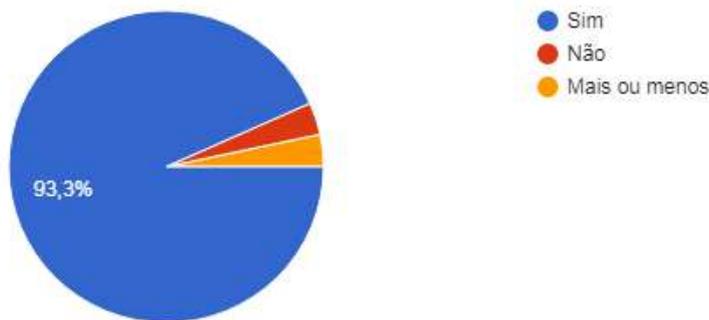


Figura 63: Resultados dos dados da pergunta R8
(Fonte: Gloogle Docs).

O objetivo desse questionamento era pesquisar o quão o Cassino da Física foi eficiente para que os alunos desenvolvessem a atitude potencialmente significativa de quererem aprender os conteúdos de Astronomia e Eletricidade de forma significativa.

Com isso, vemos no gráfico acima que mais de 93% dos alunos afirmaram que os Jogos Didáticos foram suficientemente atrativos para que eles se sentissem motivados a querer aprender de acordo como Ausubel propõe. Dado que consideramos expressivo e que nos leva a acreditar que o Produto Educacional atende essa condição para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Na busca de examinar a outra condição para se aprender com significado, indagamos:

R9- Abordar Astronomia e Eletricidade através do Cassino da Física contribuiu para **relacionar** as informações apresentadas com **aquilo que você já sabia** sobre os temas antes de cursar o 6º ano?

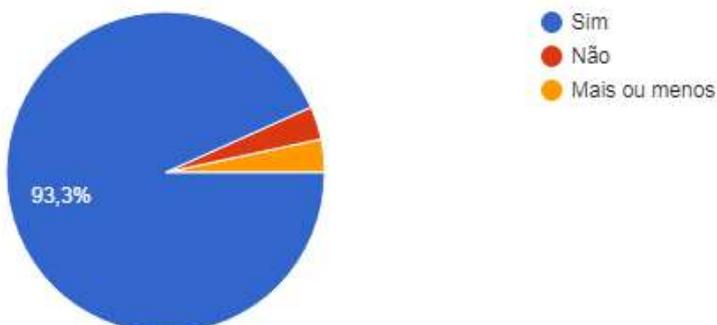


Figura 64: Resultados dos dados da pergunta R9
(Fonte: Gloogle Docs).

Ao fazermos essa pergunta gostaríamos de verificar o quanto os conteúdos de Astronomia e Eletricidade foram *materiais potencialmente significativos* para o aluno, ou seja, o quão esses temas abordados no Cassino da Física foram relacionáveis a sua estrutura de conhecimento de forma substantiva e não arbitrária.

Visando isso, percebemos no gráfico da figura 64, que igualmente a pergunta anterior, mais de 93% dos alunos afirmaram ter conseguido relacionar as novas informações com aquilo que já sabiam. Ou seja, entendemos que o material se mostrou ser “logicamente significativa” e que o aprendiz possuía subsunções específicos e relevantes, os quais relacionou de maneira não literal e não arbitrária com o novo material. Porém, convém lembrar que para aprenderem significativamente os conceitos básicos de Eletricidade foi preciso a elaboração de um Pseudo Organizador Prévio, além de atividades experimentais.

Por fim, o último item do questionário trata da opinião da turma com respeito aos pontos positivos e negativos do Cassino da Física. Nesse sentido, solicitamos:

R10- Descreva com poucas palavras os aspectos **positivos** e **negativos** dos Jogos Didáticos que formam o Cassino da Física.

O objetivo desse questionamento era coletar as análises qualitativas feita pelos estudantes sobre o Cassino da Física. Descrição que consideramos fundamental para detectarmos pontos fortes e possíveis falhas, a fim de buscar o aperfeiçoamento do Produto Educacional.

Convém ressaltar que dos 30 alunos que participaram da última atividade de aplicação do Cassino da Física, apenas a metade atendeu à solicitação de escrever sobre os pontos positivos e negativos dos Jogos Didáticos. Dentre os comentários, selecionamos três que melhor compreendemos o que foi escrito.

Visando maior compreensão das respostas, reescrevemos na íntegra a descrição dos alunos.

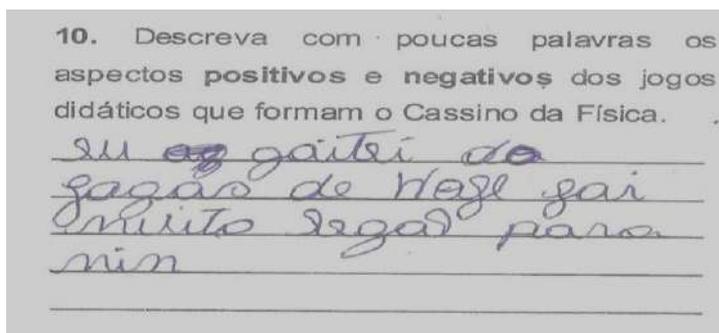


Figura 65: Descrição do aluno A sobre a pergunta R10
(Fonte: Arquivos do autor).

O aluno A respondeu: “eu gostei do jogos de Hoje foi muito legal para mim”.

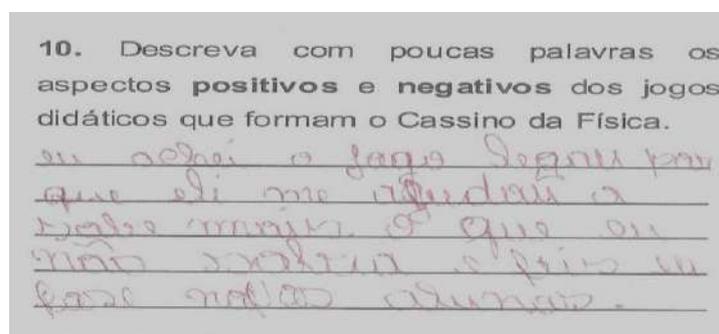


Figura 66: Descrição do aluno B sobre a pergunta R10
(Fonte: Arquivos do autor).

O aluno B escreveu: “eu achei o jogo legal porque ele me ajudou a saber mais o que eu não sabia e fez eu fazer novas alunas”.

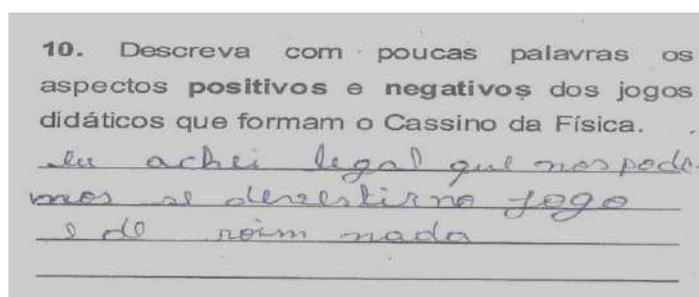


Figura 67: Descrição do aluno C sobre a pergunta R10
(Fonte: Arquivos do autor).

Já o aluno C descreveu o seguinte: “eu achei legal que nos podemos se divertir no jogo e de ruim nada”.

A partir dessas análises, acreditamos que os Jogos Didáticos do Cassino da Física oportunizou aos alunos momentos de diversão aliados com aprendizagem, ou seja, aprenderam brincando.

Assim, através dessa pesquisa avaliativa verificamos o Produto Educacional teve grande receptividade por parte dos alunos. Nesse sentido, detectamos que de fato os jogos possuem um caráter social capaz de promover a socialização e a afetividade, além de fazer com que os estudantes se motivem para desenvolverem uma atitude potencialmente significativa, a qual é uma das condições fundamentais para se aprender com significado. Além disso, averiguamos também que os conteúdos de Astronomia e Eletricidade foram materiais potencialmente significativos, pois segundo os dados da pesquisa, a maioria dos alunos conseguiu relacionar o novo conhecimento de forma substantiva e não arbitrária com seus subsunçores específicos e relevantes para aprenderem significativamente e ainda com diversão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a homologação da BNCC para o Ensino Fundamental, abre-se grande discussão sobre a maneira de como podemos introduzir o conhecimento físico no contexto educacional para que a aprendizagem dos estudantes seja significativa. Nossas considerações finais, após o desenvolvimento deste trabalho, está atrelada aos pontos positivos e negativos que diante da análise críticas dos resultados obtidos mostraram que propostas como esta devem estar à disposição dos alunos para dar mais qualidade à educação básica em nosso País.

Podemos elencar, positivamente, durante a aplicação dos Jogos Didáticos do Cassino da Física, a possibilidade de aprender brincando, onde cremos que conseguimos aliar a diversão com aprendizado e proporcionar maior benefício cognitivo ao aluno, tornando a aula mais interativa, participativa e dinâmica, destacando-se como importantes benefícios no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, os resultados apresentados nos fizeram acreditar ainda mais nos aspectos lúdicos como forma relevante e concreta de aprendizagem, o que nos ajudou a refletir e compreender como os novos estudantes vêm mudando ao longo dos anos. Uma vez que apesar desses alunos serem residentes da zona rural da Floresta Amazônica, muitos deles têm acesso a TV por assinatura, smartphones e internet. Fato que corrobora e nos mostra que as aulas precisam ser diferentes e não apenas um processo monótono e desinteressante para a maioria dos alunos.

A pesquisa também reforçou o caráter social que os jogos didáticos podem promover. Os resultados mostraram que muitos alunos com relativa timidez para relacionar-se com o professor e os outros colegas, começaram a se socializar, fazer novas amizades e até mesmo conversar com colegas que antes não se falavam. Com isso, entendemos que os jogos propiciaram o desenvolvimento da *afetividade*, algo que segundo Novak está relacionado com a *predisposição* que o estudante precisa para aprender significativamente.

Já para nós o Cassino da Física tem sido uma metodologia extremamente gratificante e enriquecedora à medida que mudou nossas próprias concepções

sobre ensino e aprendizagem. Levando-nos a entender a profissão docente não apenas como vocação, mas também como um trabalho de grande relevância social que necessita de permanente busca de atualização, especialmente quando buscamos aportes teóricos que nos auxiliam, nos aproximam dos discentes e nos proporcionam novas reflexões sobre a prática em sala de aula.

Em contrapartida, observamos como ponto negativo o fato de alguns alunos quererem fazer prevalecer mais a diversão, deixando de lado o aprendizado em segundo plano. Sendo que neste momento o papel do professor é de fundamental importância, pois o docente precisa estar atento para esses possíveis desequilíbrios entre o lúdico e o aprendizado dos alunos.

Assim, acreditamos que a pesquisa demonstrou que o Cassino da Física pode ser uma importante atividade lúdica e complementar para o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia e Eletricidade no Nível Fundamental. Porém, entendemos que o Produto Educacional pode ser ampliado, pois importantes temas da Física não foram trabalhados, como as Leis de Newton e Óptica, ambos trabalhados apenas no 9º ano. Além do mais, uma proposta muito importante e totalmente viável é a inserção da escrita tátil utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão, isto é, em *Braille*, tornando o produto melhor acessível às Pessoas com Deficiência Visual. Também, embora o Cassino da Física se direcione para o Ensino Fundamental, não descartamos seu uso no Ensino Médio, já que os conceitos físicos são os mesmos independentes do nível escolar. Afirmamos isso, pelo fato de termos utilizado os Jogos Didáticos de Eletricidade no 3ºano do Nível Médio, entretanto, sem caráter de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. P; YANO, V. T; ROSÁRIO, T. L. S; OLIVEIRA, D. A. Quizphysics: utilizando a ludicidade do jogo didático como estratégia para ensinar física. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 2017.

ANDRADE, Simeir Santos. O lúdico na vida e na escola: desafios metodológicos. 1 ed. – Curitiba: Appris, 2013.

ANNA, A. S; NASCIMENTO, P.R. A história do lúdico na educação. REVEMAT, eISSN 1981-1322, Florianópolis (SC), v. 06,n. 2, p. 19-36, 2011.

ANTUNES, Celso. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

ARAÚJO, J; NETO, J.G.P ARAÚJO, M.S; CARVALHO, F.V.M. O uso do lúdico para o aprendizado do aluno no âmbito do Estágio Supervisionado em Ciências. III Congresso Nacional de Educação – CONEDU, s.d.

BORBA, Francisco S. Dicionário Unesp do português contemporâneo/ Francisco S. Borba, Colaboradores Beatriz Nunes de Oliveira Longo, Maria Helena de Moura Neves, Marina Bortolotti Bazzoli e Sebastião Expedito Ignácio. –Curitiba: Piá,2011.

BRASIL. 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996.

BRASIL. Ministério Da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTRO, D. F; TREDEZINE, A. L. M. A importância do jogo/lúdico no processo de ensino-aprendizagem. Revista Perquirere, 11(1): 166 – 181, jul. 2014.

FONTES, A. S; RAMOS, F. P; SCHWERZ, R. C, CARGNIN, C. Jogos adaptados para o Ensino de Física. Ensino, Saúde e Ambiente – V(9), pp.226-248, Dez. 2016.

FERNANDES, S. M. A; MAVIGNIER, R. D; SILVA, R. D. S; SILVA, F. D. R; DANTAS, S. M. M. Baralho didático: temas de biologia para o Ensino Médio. Revista da SBenBio – Número 7 – Outubro de 2014.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). MEC - Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-

[fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206](#). Acesso em 15 de maio de 2018.

LIMA, M.F.C. Dissertação de Mestrado – **Brincar e Aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no Ensino de Física** - UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

MEDEIROS, E.A; LOOS, M.R. **O Ensino de Física na área de Ciências Naturais no Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais.** Revista do Professor de Física. Brasília, vol.1, n.1.2017.

MELO, M.G.A. Dissertação de Mestrado – **A Física no Ensino Fundamental: utilizando o jogo educativo “Viajando pelo Universo”** - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2011.

MELO, M.G.A; CAMPOS, J.S; ALMEIDA, W.S. **Dificuldades enfrentadas por Professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental.** R.B.E.C.T., Vol 8, núm. 4, set-dez.2015.

MIRANDA, S. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender.** In: Ciência Hoje, v.28, 64-66. 2001.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(3), pp. 25-46, 2011.

MOREIRA, A. M. **Grandes desafios para o ensino de Física na educação contemporânea.** *XI Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física*, Guayaquil, Equador, 2013.

MOREIRA, M.A. **Organizadores prévios e aprendizagem Significativa.** *Revista Chilena de Educação Científica*, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, pp. 23-30.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teoria de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M.A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: comportamentalismo, construtivismo e humanismo.** Porto Alegre, 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M.A. **O que é Afinal Aprendizagem Significativa?** Cuiabá: Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, 2012.

OECD, Results from PISA 2015: BRAZIL – Country Note, PISA, OECD Publishing. 2016. Disponível em <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil.pdf>. Acesso em: 17/01/2018.

PEREIRA, R. F; FUSINATO, P. A; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o Ensino de Física. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 12-23, 2009.

PINTO, L.T. Dissertação de Mestrado - **O uso dos Jogos Didáticos no Ensino de Ciências no primeiro segmento do Ensino Fundamental da Rede Pública de Duque de Caxias** - Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro – campus Nilópolis, 2009.

PRAXEDES, J.M.O; KRAUSE, J. **O estudo da Física no Ensino Fundamental II: iniciação ao conhecimento científico e dificuldades para sua inserção.** II CONEDU – Congresso Nacional de Educação.

RAHAL, F.A.S. **Jogos Didáticos no Ensino de Física: um exemplo na Termodinâmica.** Universidade Federal do Paraná.

RIATTO, F. B. Dissertação de Mestrado - **O emprego de um jogo de perguntas e respostas como uma forma de problematizar e motivar o Ensino de Física no Ensino Médio** – UFRGS, Porto Alegre, 2017.

ROLOFF, E. M. (s.d.). A importância do lúdico em sala de aula. Pontifícia Universidade Católica – Rio Grande do Sul. 1-9. Disponível em: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/Xsemanadeletras/comunicacoes/Eleana-Margarete-Roloff.pdf>. Acesso em: 18/02/2018

SANTOS, E. A. C. Dissertação de mestrado - **O lúdico no processo ensino-aprendizagem** - Universidade Tecnológica Intercontinental (UTIC) Assunción-PY- Dissertação apresentada em 01/2010. Disponível em: http://need.unemat.br/4_forum/artigos/elia.pdf. Acesso em: 17//02/2018.

SILVA, A.F; FERREIRA, J.H; VIEIRA, C.A. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora.** Revista Exitus, Santarém/PA, Vol.7, nº2, p.283-304, Maio/Ago 2017.

SOUZA, C.M.S.G; MOREIRA, M.A. **Pseudo-Organizador Prévio como Elementos Facilitadores de Aprendizagem em Física.** Revista Brasileira de Física, vol. 11, nº1, 1981.

UNESCO. The Global Information Technology Report 2016 - **Innovating in the Digital Economy.** Genebra, 2016.

USBERCO, João; MARTINS, J. M; SCHECHTMANN, E; FERRER, L. C; VELLOSO, H. M. **Companhia das ciências, 6º ano.** - 4. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2015.

VALADARES, J; **A Teoria da Aprendizagem Significativa como Teoria Construtivista.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), pp. 36-57, 2011.

YAMAZAKI, S.C; YAMAZAKI, R.M. O. Jogos para o ensino de física, química e biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? R.B.E.C.T., vol 7, num. 1, jan-abr.2014.

APÊNDICE A

Questionário Referente aos Conhecimentos de Astronomia.

1. Quais são as três Ciências da Natureza?

- (a)** Física, Química e Biologia.
- (b)** Geografia, Física e História.
- (c)** Geografia, Sociologia e Física.
- (d)** Biologia, Filosofia e Química.

2. Quando olhamos para o céu noturno, observamos uma parte do Universo. Não sabemos suas dimensões, o que sabemos é que ele é muito grande - além da nossa imaginação. No universo existem milhares de galáxias e a qual moramos recebe o nome de:

- (a)** Andrômeda.
- (b)** Terra.
- (c)** Via-Láctea.
- (d)** Sistema Solar.

3. O campo (zona rural) é um local que durante a noite possui baixa luminosidade e por isso conseguimos observar com mais clareza o céu noturno. Os pontos luminosos que vemos são estrelas. Por que enxergamos as estrelas muito pequenas?

- (a)** Porque de fato são bem pequenas.
- (b)** Porque estão muito distantes do nosso planeta Terra.
- (c)** Porque estão muito próximas umas das outras.
- (d)** Porque as estrelas não emitem luz própria.

4. A Amazônia é a floresta em que moramos. Como sabemos é uma região quente, pois recebe do Sol durante o ano todo praticamente a mesma quantidade de luz. Então, o Sol é

- (a)** um satélite natural do planeta Terra.

- (b) um planeta.
- (c) o nome dado a galáxia em que moramos.
- (d) uma estrela.

5. Numa bela noite em uma comunidade campesina da zona rural de Abaetetuba-PA, um aluno do 6º ano e seu pai estão olhando as estrelas, quando repentinamente um rastro luminoso atravessa o céu noturno. O pai, então diz que se trata de uma “Estrela Cadente”. Sobre as “Estrelas Cadentes”, marque abaixo a única alternativa **correta**.

- (a) As “Estrelas Cadentes” são de fato estrelas que caem do céu.
- (b) As “Estrelas Cadentes” são pedaços de estrelas verdadeiras, que ao entrarem na atmosfera terrestre deixam um rastro luminoso.
- (c) As “Estrelas Cadentes” são de fato estrelas, porém menores que o Sol.
- (d) As “Estrelas Cadentes” na realidade não são estrelas. São pedaços de meteoros que ao entrarem na atmosfera terrestre se incendiam, deixando um rastro luminoso.

6. O homem que mora no campo tem o hábito de observar a Lua para decidir o melhor momento para realizar o plantio, para pescar e caçar. Apesar de a vermos, ela não emite luz própria. Então, como conseguimos enxergá-la?

- (a) A Lua reflete a luz do Sol.
- (b) A Lua reflete a luz do planeta Terra.
- (c) A Lua possui luz própria.
- (d) A Lua é uma estrela.

7. Qual o único satélite natural do nosso planeta Terra?

- (a) Sol.
- (b) Lua.
- (c) Vênus.
- (d) Marte.

8. O nosso dia tem 24 horas de duração. Qual movimento executado pela Terra causa a formação dos dias e das noites?

- (a) Translação.

- (b)** Rotação.
- (c)** Vibração.
- (d)** Precessão.

9. Considerando o ano terrestre tem 365 dias. Qual movimento executado pela Terra nos baseamos para formar nosso calendário?

- (a)** Translação.
- (b)** Rotação.
- (c)** Vibração.
- (d)** Precessão.

10. Quantos planetas existem atualmente em nosso Sistema Solar?

- (a)** 10 planetas.
- (b)** 9 planetas.
- (c)** 8 planetas.
- (d)** 7 planetas.

11. Qual o maior planeta do Sistema Solar?

- (a)** Terra.
- (b)** Mercúrio.
- (c)** Saturno.
- (d)** Júpiter.

12. Qual planeta do Sistema Solar é o mais próximo do Sol?

- (a)** Terra.
- (b)** Netuno.
- (c)** Mercúrio.
- (d)** Vênus.

APÊNDICE B

Pseudo Organizador Prévio de Eletricidade

A zona rural de Abaetetuba-PA até o ano de 2006, possuía milhares de famílias que não possuíam energia elétrica em suas residências. Entre as 24 (vinte e quatro) comunidades atendidas pela escola do campo, somente os moradores de 7 (sete) comunidades às margens da Rodovia PA-151 é que tinham o privilégio de possuir energia elétrica em suas casas. Isso acontecia desde de 1984, com a inauguração da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

Porém, a partir de 2006, com a ampliação e popularização do Programa Luz para Todos do Governo Federal, as outras 17 (dezessete) comunidades localizadas em ramais (estradas sem asfalto) no meio da Floresta Amazônica, passaram a contar com energia elétrica no seu dia a dia. Antes disso, para assistir TV ou ouvir rádio, muitas famílias usavam **baterias** e no momento de caçar animais para a subsistência, como é até hoje, fazem uso de **pilhas** em suas lanternas.

Além disso, o Programa Social do Bolsa Família e a instalação de empresas na região para produção de Biodiesel, além de tirar centenas de famílias da pobreza extrema, elevaram o poder aquisitivo das famílias que passaram a comprar eletrodomésticos como **TV, rádio, geladeira, ventilador, lâmpadas, máquina de lavar roupas, ferro elétrico, secador e chapinhas de cabelos**. Além de passarem a ter um contato mais próximo com dispositivos como **fusíveis, disjuntores e para-raios**.

Nesse contexto, esses alunos estão inseridos numa sociedade, que de um modo geral, é dependente de energia elétrica para as mais diversas atividades do seu cotidiano. Com isso, como seria hoje, seu dia a dia se deixássemos novamente de possuir energia elétrica em nossas residências? Quais equipamentos deixariam de funcionar sem energia elétrica?

Veremos que embora em nossas casa haja uma variedade de aparelhos que utilizam energia elétrica para funcionar, eles apresentam funções diferentes. Logo, seus usos e suas características apontam para diferenças e

semelhanças, as quais serão detalhadas ao estudarmos os conceitos básicos de Eletricidade.

Notaremos também que consumo de energia elétrica de nossos eletrodomésticos dependem de uma característica chamada de *potência elétrica*, expressa em *watts (W)* e quase todos os aparelhos trazem essa informação impressa em suas embalagens, etiquetas de fabricação neles afixadas ou nos manuais de instrução. Além disso, será fácil perceber que outro fator que interfere no consumo é o *tempo de uso* desses aparelhos. De modo geral, veremos que os aparelhos com a função de *aquecimento* consomem mais energia e que os utilizados para *movimentar* consomem menos que os anteriores.

Também observaremos que o funcionamento de nossos eletrodomésticos dependem do que chamamos por três nomes diferentes: **voltagem (V)**, **tensão elétrica** ou **d.d.p.** Sendo isso, a causa da passagem de corrente elétrica pelo fio condutor, a qual chamaremos de **corrente elétrica**. Ou seja, a passagem de energia pelos fios elétricos.

Assim, os princípios básicos da eletricidade e o esclarecimento de funcionamento dos dispositivos elétricos citados anteriormente são de fundamental importância para a compreensão dessa nova realidade vivida pelos alunos da Escola BLA e que são moradores dessas comunidades.

APÊNDICE C

Questionário Referente aos Conhecimentos de Eletricidade

1. O período de transição entre as chuvas e a seca na Amazônia é propício para a ocorrência de raios em nossa região. Por isso, a Amazônia está entre os locais com mais queda de raios na América do Sul. Dessa forma, um **raio** é

- (a) uma descarga elétrica, portanto invisível.
- (b) a emissão de som, ou seja, é o barulho que ouvimos.
- (c) a emissão de luz, ou seja, é aquele “clarão” que vemos.
- (d) um fenômeno natural, que mostra quando Deus está bravo.

2. O Brasil é campeão mundial na ocorrência de raios, pois cerca de 100 milhões deles atingem todo ano o país. Nesse sentido, os prédios das escolas da zona rural de Abaetetuba-PA, são equipadas com um dispositivo de segurança chamado de **Para raios**. A função de tal dispositivo é

- (a) evitar a formação de raios próximo aos prédios
- (b) afastar os raios para o mais longe possível dos prédios.
- (c) proporcionar um caminho seguro para trovões e relâmpagos.
- (d) oferecer o melhor caminho para conduzir a descarga elétrica para a terra.

3. Na Amazônia as férias escolares ocorrem no mês de julho quando o período chuvoso já passou. Nas férias, uma das brincadeiras mais populares é a de soltar pipa. Porém, a diversão pode trazer riscos à vida, pois a pessoa pode receber uma descarga elétrica no contato da linha com ‘cerou’ e a rede elétrica. Portanto, usar **linha sem cerou** é mais seguro porque

- (a) o cerou torna a linha um isolante elétrico.
- (b) a linha de algodão é um bom isolante elétrico.
- (c) o algodão é um bom condutor de corrente elétrica.
- (d) o cerou torna a linha um excelente isolante elétrico.

4. Os eletrodomésticos de nossas residências possuem os cabos elétricos revestidos por **borracha**. O motivo disso ocorre porque a borracha

- (a) é um material isolante.
- (b) é um bom condutor de corrente elétrica.
- (c) deixa a corrente elétrica passar com facilidade.
- (d) é um dos materiais que melhor conduz corrente elétrica.

5. É comum vermos ao longo das rodovias que cortam a Floresta Amazônica várias espécies de **pássaros repousando sobre os fios da rede elétrica**. Esses pássaros não levam um choque elétrico porque

- (a) entre seus pés há uma grande voltagem.
- (b) seus pés são encapados com uma pele que é isolante.
- (c) seus pés são encapados com uma pele que é condutora.
- (d) entre seus pés não há uma considerável voltagem ou d.d.p.

6. Usando uma pilha, cabos elétricos e uma lâmpada, podemos montar um pequeno circuito elétrico. Ao fecharmos o circuito, a lâmpada acende, devido ao movimento das cargas elétricas. O **movimento ordenado de cargas elétricas** é chamado de

- (a) fusíveis.
- (b) corrente elétrica.
- (c) geradores elétricos.
- (d) voltagem, tensão elétrica ou diferença de potencial elétrico (d.d.p).

7. A maioria dos moradores de comunidades localizadas nas zonas rurais da Amazônia, somente passaram a possuir energia elétrica em suas residências a partir de 2006, com o Programa Luz Para Todos do Governo Federal. Como nossa região é muito “quente”, muitos passaram a comprar **ventiladores**. Este eletrodoméstico converte a energia elétrica recebida em energia de movimento de suas pás ou palhetas. Portanto, o ventilador é um

- (a) resistor elétrico
- (b) gerador elétrico
- (c) receptor elétrico
- (d) capacitor elétrico

8. O homem do campo pode pescar e caçar inúmeras espécies de peixes e animais que são facilmente encontrados na Floresta Amazônica. Como muitos desses animais têm hábitos noturnos, é muito comum o uso de lanternas, as quais para funcionar necessitam de **pilhas**. Desse modo, as pilhas são

- (a) resistores elétricos
- (b) geradores elétricos
- (c) receptores elétricos
- (d) capacitores elétricos

9. Atualmente a maioria das residências dos moradores do campo da Amazônia possui energia elétrica. Porém, apesar dos benefícios, ela pode ser perigosa, pois num curto circuito ou sobrecarga, ela pode causar um incêndio em sua casa. Por isso, é comum a instalação de um **dispositivo que protege contra correntes elétricas excessivas**. Este dispositivo é

- (a) um disjuntor
- (b) um gerador elétrico.
- (c) um receptor elétrico.
- (d) um capacitor elétrico.

10. A maior parte da zona rural da Amazônia não possui área de cobertura telefônica. No entanto, a maioria dos moradores possuem **telefones celulares com a tela sensível ao toque**. Esta tecnologia é possível devido a presença de um dispositivo na tela do celular. Tal dispositivo é chamamos de

- (a) resistor elétrico
- (b) gerador elétrico
- (c) receptor elétrico
- (d) capacitor elétrico

11. Na Amazônia, apesar baixo poder aquisitivo da maioria das famílias, muitas fazem questão de comprar lâmpadas decorativas do tipo pisca-pisca de Natal, a fim de comemorar a data especial. Porém, algumas vezes se observa que **quando uma lâmpada queima todas as outras se apagam**. Isto ocorre quando estes resistores (lâmpadas) são associados em

- (a) série.

- (b) mista.
- (c) paralelo.
- (d) alternância.

12. Como atualmente a maioria das residências do campo na Amazônia possui energia elétrica, muitos passaram a comprar lâmpada, televisão, geladeira, ventilador, ferro elétrico, entre outros. Dessa forma, um eletricista após a instalação elétrica de uma residência, percebe que **ao desligar qualquer aparelho elétrico, todos os outros continuam funcionando normalmente.** Isto ocorreu devido os eletrodomésticos estarem ligados em

- (a) série.
- (b) mista.
- (c) paralelo.
- (d) alternância.

APÊNDICE D

Questionário da Pesquisa Avaliativa do Cassino da Física

Ao final da aplicação dos jogos didáticos, apresentamos aqui dez perguntas aos alunos do 6º ano, solicitando que respondam, de forma clara e sincera suas opiniões a respeito dos jogos. Além disso, garantimos que a turma não será avaliada por suas respostas e alertando que não precisam se identificar.

1. Você gostou dos Jogos de Baralho?

() Sim () Não () Mais ou menos

2. Você gostou dos Jogos de Dominó?

() Sim () Não () Mais ou menos

3. Você gostou dos Jogos da Roleta?

() Sim () Não () Mais ou menos

4. Você acha que **brincando** com os jogos didáticos ficou mais fácil aprender os conceitos básicos de Astronomia e Eletricidade?

() Sim () Não () Mais ou menos

5. Os jogos do Cassino da Física permitiram que você se **socializasse** com colegas que antes pouco ou nem mesmo se falavam?

() Sim () Não () Mais ou menos

6. Os jogos do Cassino da Física contribuiu para que você sentisse um **sentimento de amizade** por algum colega de turma que antes pouco ou nem mesmo tinham contato?

() Sim () Não () Mais ou menos

7. Você acha que os jogos contribuíram para você perceber como a Física está presente em sua vida diária?

() Sim () Não () Mais ou menos

8. Ao jogar com o Cassino da Física, você se sentiu **motivado para querer aprender** os conteúdos?

() Sim () Não () Mais ou menos

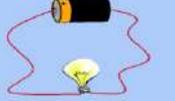
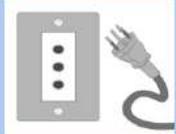
9. Abordar Astronomia e Eletricidade através do Cassino da Física contribuiu para **relacionar** as informações apresentadas com **aquilo que você já sabia** sobre os temas antes de cursar o 6º ano?

() Sim () Não () Mais ou menos

10. Descreva com poucas palavras os aspectos **positivos** e **negativos** dos Jogos Didáticos que formam o Cassino da Física.

APÊNDICE E

As Peças do Dominó de Eletricidade

<p>DOMINÓ DE ELETRICIDADE</p>  <p>DOMINÓ DE ELETRICIDADE</p>	 <p>Fusível</p>  <p>Fusível</p> 	 <p>Ventilador</p>  <p>Ventilador</p> 	 <p>Fios de cobre ou Alumínio</p>  <p>Fios de cobre ou Alumínio</p> 
 <p>Raio</p>  <p>Raio</p> 	 <p>Disjuntor</p>  <p>Disjuntor</p> 	 <p>Plástico que reveste fios elétricos</p>  <p>Plástico que reveste fios elétricos</p> 	 <p>Tipo de corrente elétrica estabelecida por uma pilha</p>  <p>Tipo de corrente elétrica estabelecida por uma pilha</p> 
 <p>Chuveiro Elétrico</p>  <p>Chuveiro Elétrico</p> 	 <p>Pilha</p>  <p>Pilha</p> 	 <p>Tipo de corrente elétrica nas tomadas</p>  <p>Tipo de corrente elétrica nas tomadas</p> 	<p>Dispositivo que transforma energia elétrica em energia térmica</p>  <p>Para - raios</p>

Resistor



Dispositivo de segurança de circuitos elétricos que é substituído quando queima



Dispositivo criado por Benjamin Franklin



Gerador

Receptor Elétrico



Corrente contínua

Tipo de corrente elétrica nas tomadas



Tipo de corrente elétrica estabelecida



Chapinha de cabelo



Bateria



Raio



Associação de resistores geralmente usada nas residências



Plástico que reveste fios elétricos



Disjuntor



Secador de cabelo



Materiais sem 'elétrons livres'

Dispositivo que cria um caminho seguro para a descarga elétrica de um raio



Ferro de passar roupas

Fenômeno que Benjamin Franklin descobriu ser uma descarga elétrica



Condutores elétricos

Raio



Materiais que possuem "elétrons livres"



Poraquê: peixe elétrico



Dispositivo de segurança de circuito elétrico mais simples e barato



Tipo de corrente elétrica estabelecida por uma bateria



Dispositivo que transforma certa forma de energia em energia elétrica, não exclusivamente térmica.

Isolante elétrico



Fenômeno elétrico! Porém, na antiguidade era tido como manifestação divina.



Água salgada



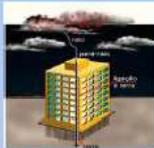
Tipo de corrente cuja intensidade e sentido se mantêm constantes

Dispositivo de segurança mais indicado para instalações elétricas das residências



Tipo de corrente elétrica nas linhas de transmissão

Dispositivo que protege circuitos e que não precisa ser substituído após sobrecarga



Para-raios

Tipo de corrente elétrica cujo sentido se inverte periodicamente



Furadeira elétrica

Disjuntor



Dispositivo que converte energia elétrica em outras formas de energia, não exclusivamente térmica.



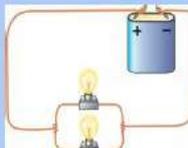
Luva feita de borracha



Corrente alternada



Fusível



Resistores em paralelo



Ventilador



Associação que o circuito não sofre interrupção devido à queima ou retirada de um resistor



Fios de cobre ou Alumínio



Associação de resistores em paralelo

APÊNDICE F

As Cartas do Baralho de Astronomia

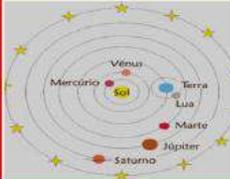
<p>Galáxia que moramos</p>  <p>Galáxia que moramos</p>	<p>Via Láctea</p>  <p>Via Láctea</p>		<p>Galáxia cujo nome em latim significa "caminho de leite"</p>  <p>Galáxia cujo nome em latim significa "caminho de leite"</p>
<p>Planeta conhecido popularmente como "Estrela d'alva"</p>  <p>Planeta conhecido popularmente como "Estrela d'alva"</p>	<p>Vênus</p>  <p>Vênus</p>	<p>Planeta Vênus</p>  <p>Planeta Vênus</p>	<p>Segundo planeta em ordem de afastamento do Sol</p>  <p>Segundo planeta em ordem de afastamento do Sol</p>
<p>Terceiro planeta em ordem de afastamento do Sol</p>  <p>Terceiro planeta em ordem de afastamento do Sol</p>	<p>Terra</p>  <p>Terra</p>		<p>Planeta que tem como satélite natural a Lua</p>  <p>Planeta que tem como satélite natural a Lua</p>

<p>Instrumento que amplia as imagens dos corpos celestes</p>  <p>Instrumento que amplia as imagens dos corpos celestes</p>	<p>Telescópio</p>  <p>Telescópio</p>	 <hr/> 	<p>Instrumento usado nas observações e pesquisas espaciais</p>  <p>Instrumento usado nas observações e pesquisas espaciais</p>
---	---	---	---

<p>Estrela do Sistema Solar</p>  <p>Estrela do Sistema Solar</p>	<p>Sol</p>  <p>Sol</p>	<p>Sol</p>  <hr/> <p>Sol</p> 	<p>Estrela mais próxima da Terra</p>  <p>Estrela mais próxima da Terra</p>
---	---	---	---

<p>Segundo maior planeta do Sistema Solar</p>  <p>Segundo maior planeta do Sistema Solar</p>	<p>Saturno</p>  <p>Saturno</p>	 <hr/> 	<p>Planeta famoso por seus anéis e que giram ao seu redor</p>  <p>Planeta famoso por seus anéis e que giram ao seu redor</p>
---	---	---	---

<p>Planeta do Sistema Solar mais distante do Sol</p>  <p>Planeta do Sistema Solar mais distante do Sol</p>	<p>Netuno</p>  <p>Netuno</p>	<p>Planeta Netuno</p>  <hr/> <p>Planeta Netuno</p> 	<p>Planeta descoberto por meio de cálculos matemáticos e não por observação</p>  <p>Planeta descoberto por meio de cálculos matemáticos e não por observação</p>
---	---	---	---

<p>Menor planeta do Sistema Solar</p>  <p>Menor planeta do Sistema Solar</p>	<p> Mercúrio</p>  <p> Mercúrio</p>	<p> Planeta Mercúrio</p>  <hr/>  <p> Planeta Mercúrio</p>	<p> Planeta mais próximo do Sol</p>  <p> Planeta mais próximo do Sol</p>
<p> Quarto planeta em ordem de afastamento do Sol</p>  <p> Quarto planeta em ordem de afastamento do Sol</p>	<p> Marte</p>  <p> Marte</p>	<p> Planeta Marte</p>  <hr/>  <p> Planeta Marte</p>	<p> Conhecido como 'Planeta Vermelho'</p>  <p> Conhecido como 'Planeta Vermelho'</p>
<p> Maior planeta do Sistema Solar</p>  <p> Maior planeta do Sistema Solar</p>	<p> Júpiter</p>  <p> Júpiter</p>	<p> Planeta Júpiter</p>  <hr/>  <p> Planeta Júpiter</p>	<p> Planeta que possui maior número de satélites naturais do Sistema Solar</p>  <p> Planeta que possui maior número de satélites naturais do Sistema Solar</p>
<p> Teoria que afirmava ser o Sol o centro do Universo</p>  <p> Teoria que afirmava ser o Sol o centro do Universo</p>	<p> Heliocentrismo</p>  <p> Heliocentrismo</p>	 <hr/> 	<p> Teoria planetária defendida por Copérnico e Galilen Galilei</p>  <p> Teoria planetária defendida por Copérnico e Galilen Galilei</p>

Teoria que afirmava ser a Terra o centro do Universo



Teoria que afirmava ser a Terra o centro do Universo

Geocentrismo



Geocentrismo



Teoria planetária defendida por Aristóteles e Cláudio Ptolomeu



Teoria planetária defendida por Aristóteles e Cláudio Ptolomeu

Fragmentos de meteoros que entram na atmosfera terrestre e “pegam fogo”



Fragmentos de meteoros que entram na atmosfera terrestre e “pegam fogo”

“Estrelas cadentes”



“Estrelas cadentes”




APÊNDICE G

As Perguntas e Respostas do Jogo da Roleta de Eletricidade

Pergunta valendo 10 pontos

Qual dos objetos é feito de um material isolante?

- (A) Uma barra de ferro (B) Luva de Borracha
(C) Fios de alumínio (D) Fios de cobre

Pergunta valendo 10 pontos

Qual dos objetos é feito de um material condutor?

- (A) Caneta de plástico (B) Garrafa Pet
(C) Chinelo de borracha (D) Panela de alumínio

Pergunta valendo 10 pontos

Qual eletrodoméstico funciona predominantemente devido possuir um resistor?

- (A) Ferro de passar roupas (B) Ventilador
(C) Furadeira elétrica (D) Geladeira

Pergunta valendo 10 pontos

Descargas elétricas dentro de uma nuvem ou entre nuvens e solo é um:

- (A) relâmpago (B) raio
(C) trovão (D) para - raios

Pergunta valendo 10 pontos

Qual dispositivo é um gerador elétrico?

- (A) Lâmpada (B) Fusível
(C) Interruptor (D) **Bateria**

Pergunta valendo 10 pontos

Qual animal é um gerador elétrico natural?

- (A) Peixe - boi (B) **Poraquê**
(C) Sucuri (D) Rã

Pergunta valendo 10 pontos

Qual dispositivo protege prédios ao proporcionar um caminho seguro para que os raios sejam descarregados no solo?

- (A) Disjuntor (B) Resistor
(C) Fusível (D) **Para - raios**

Pergunta valendo 10 pontos

Qual a razão de um controle remoto de televisão precisar de pilhas para funcionar?

- (A) A pilha é um resistor
(B) A pilha é um receptor elétrico
(C) **A pilha é um gerador elétrico**
(D) A pilha é um capacitor

Pergunta valendo 10 pontos

A passagem de corrente elétrica pelo corpo humano é o que chamamos de:

- (A) Choque térmico (B) Choque mecânico
(C) Choque elétrico (D) Choque elástico

Pergunta valendo 10 pontos

A razão dos fios das redes elétricas serem encapados com plástico é:

- (A) O plástico é isolante
(B) O plástico é condutor
(C) O plástico não possui cargas elétricas
(D) O plástico não possui elétrons

Pergunta valendo 20 pontos

Um pássaro pode pousar num fio de alta tensão sem levar um choque elétrico, pois os pés dos pássaros:

- (A) são encapados (B) são isolantes
(C) não há uma d.d.p (D) são condutores

Pergunta valendo 20 pontos

Numa lâmpada do tipo LED vem escrito 9 W (Watts). O que significa os 9 W?

- (A) Sua carga elétrica (B) Sua potência elétrica
(C) Sua voltagem (D) Sua tensão elétrica

Pergunta valendo 20 pontos

Numa pilha vem escrito 1,5 V (Volts). O que significa os 1,5 V?

- (A) Sua resistência elétrica (B) Sua corrente elétrica
(C) Sua potência elétrica (D) Sua d.d.p

Pergunta valendo 20 pontos

Por que brincar de “papagaio” próximo à rede elétrica é mais seguro usando linha de algodão e sem ‘cerou’?

- (A) O algodão é isolante
(B) O algodão é condutor
(C) O algodão não possui elétrons
(D) O algodão não possui cargas elétricas

Pergunta valendo 20 pontos

A razão de um chuveiro elétrico aquecer água é que ele possui um:

- (A) resistor (B) fusível
(C) capacitor (D) gerador elétrico

Pergunta valendo 20 pontos

Para ligar um carro é preciso uma bateria que lhe fornecerá energia elétrica. Portanto, a bateria é um:

- (A) resistor (B) receptor elétrico
(C) gerador elétrico (D) capacitor

Pergunta valendo 20 pontos

Um ferro de passar roupas fica quente, pois seu princípio de funcionamento é devido a um:

- (A) gerador (B) fusível
(C) disjuntor (D) resistor

Pergunta valendo 20 pontos

Um ventilador ao funcionar converte energia elétrica em energia de movimento das palhetas. O ventilador é um:

- (A) gerador elétrico (B) receptor elétrico
(C) disjuntor (D) resistor

Pergunta valendo 20 pontos

Os cabos de energia dos eletrodomésticos possuem ao menos dois pinos. Quebrando um pino o aparelho não poderá ser ligado, pois:

- (A) o fusível queima
(B) o cabo deixará de ser um gerador
(C) o disjuntor desliga
(D) não haverá uma d.d.p

Pergunta valendo 20 pontos

O movimento ordenado de elétrons num fio de cobre é uma:

- (A) corrente elétrica (B) tensão elétrica
(C) voltagem (D) d.d.p

Pergunta valendo 30 pontos

Para construir uma rede elétrica bifásica, um electricista deve associar:

- (A) Fio fase e fio neutro
- (B) Fio neutro e dois fios fase**
- (C) Dois fios neutros
- (D) Um fio fase

Pergunta valendo 30 pontos

Componente eletrônico usado em dispositivos como máquinas fotográficas, teclados de computador, aparelhos de som e que tem a finalidade de armazenar cargas elétricas é um:

- (A) receptor elétrico
- (B) capacitor**
- (C) gerador elétrico
- (D) resistor

Pergunta valendo 30 pontos

O motor elétrico que faz funcionar eletrodomésticos como ventiladores, liquidificadores e batedeiras de bolo, é um exemplo de:

- (A) receptor elétrico**
- (B) capacitor
- (C) gerador elétrico
- (D) resistor

Pergunta valendo 30 pontos

Um electricista liga três lâmpadas LEDs de modo que elas serão percorridas pela mesma corrente elétrica. Essa associação de resistores é do tipo:

- (A) mista
- (C) em série**
- (B) em paralelo
- (D) monofásica

Pergunta valendo 30 pontos

Um electricista liga três lâmpadas LEDs de modo que elas serão submetidas à mesma voltagem. Essa associação de resistores é do tipo:

- (A) mista
(C) em série
- (B) em paralelo
(D) monofásica

Pergunta valendo 30 pontos

Para que uma lâmpada apagada ou acesa não interfira no funcionamento dos outros dispositivos elétricos, é comum nas residências que todos os aparelhos elétricos sejam instalados numa associação do tipo:

- (A) mista
(C) em série
- (B) bifásica
(D) em paralelo

Pergunta valendo 40 pontos

Os estabilizadores elétricos possuem um dispositivo de segurança que ‘queima’ quando uma corrente elétrica ultrapassa um valor limite. Esse dispositivo de segurança é conhecido como:

- (A) disjuntor
(C) fusível
- (B) interruptor
(D) gerador

Pergunta valendo 40 pontos

Ligando num mesmo intervalo de tempo, uma TV de 80 W, uma lâmpada de 60 W, um ventilador de 40 W e um secador de cabelo de 400 W, qual deles consumirá menos energia elétrica?

- (A) Ventilador
(C) Lâmpada
- (B) TV
(D) máquina de lavar roupas

Pergunta valendo 40 pontos

Carregar no bolso um telefone celular para onde você desejar somente é possível devido o uso de uma bateria. A bateria de celular é classificada como:

- (A) receptor elétrico (B) gerador elétrico
(C) resistor (D) gerador e receptor

Pergunta valendo 40 pontos

Numa residência, um eletricista instala três lâmpadas num determinado tipo de associação com o objetivo de economizar energia elétrica. Essa associação de resistores é do tipo:

- (A) em série (B) em paralelo
(C) mista (D) alternada

Pergunta valendo 40 pontos

Uma aluna para deixar seus cabelos lisos usa uma chapinha, a qual transforma a energia elétrica em térmica. As chapinhas de cabelo são classificadas como um:

- (A) receptor elétrico (B) gerador elétrico
(C) resistor (D) capacitor

Pergunta valendo 40 pontos

Para funcionar buzinas e faróis de um carro é preciso uma corrente elétrica produzida por uma bateria. A corrente elétrica estabelecida por uma bateria é do tipo:

- (A) contínua (B) alternada
(C) excessiva (D) resistiva

APÊNDICE H

Fotos da Pesquisa sobre o Cassino da Física



Aplicação do primeiro questionário visando averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Astronomia



Aplicação do primeiro questionário visando averiguar os conhecimentos adquiridos pós aulas expositivas de Astronomia



Alunos jogando com o Dominó de Astronomia



Alunos jogando com o Baralho de Astronomia



Alunos jogando com a Roleta de Astronomia



Aplicação do primeiro questionário visando averiguar a evolução de conhecimentos devido à Gincana de Astronomia



Alunos lendo o Pseudo Organizador Prévio de Eletricidade



Atividade experimental sobre a condutividade elétrica da água salgada



Atividade experimental sobre o gerador elétrico mecânico



Aplicação do segundo questionário visando averiguar conhecimentos adquiridos com as aulas expositivas de Eletricidade



Alunos jogando com o Dominó de Eletricidade



Alunos jogando com a Roleta de Eletricidade



Aplicação do segundo questionário visando averiguar a evolução de conhecimentos devido à Gincana de Eletricidade



Aplicação do terceiro questionário da pesquisa avaliativa do Cassino da Física

APÊNDICE I

Certificados de Palestras Realizadas sobre o Cassino da Física





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA DO PARÁ
PROJETO CIÊNCIA NA PRAÇA/UFFPA



CERTIFICADO

CERTIFICAMOS que **HELBEN ALBUQUERQUE ALVES** participou como palestrante do I **Workshop de Ciência e Tecnologia** realizada na Cidade de **CASTANHAL/PA** no dia 17 de Março de 2018, com o tema **CASSINO DA FÍSICA: Uma proposta para o Ensino de Ciências a Nível Fundamental**.

Castanhal/PA em 17 de Março de 2018.

Prof. Dr. RUBENS SILVA

Comitê Organizador