



**ELIANE DOS SANTOS ALENCAR**

**A UTILIZAÇÃO DE JOGOS - (QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE  
ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA**

MACEIÓ  
2021



## **A UTILIZAÇÃO DE JOGOS - (QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA**

ELIANE DOS SANTOS ALENCAR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) – Polo UFAL, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:  
Prof. Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima

MACEIÓ  
2021

**Catálogo na Fonte Universidade  
Federal de Alagoas  
Biblioteca Central  
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

A368u Alencar, Eliane dos Santos.  
A utilização de jogos - (Quiz) de física como ferramenta de ensino de conceitos e fórmulas de cinemática / Eliane dos Santos Alencar. – 2021.  
122 f. : il. color.

Orientador: Rodrigo de Paula Almeida Lima.  
Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) –  
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação  
em Física. Maceió, 2021.  
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 92-95.  
Apêndices: f. 96-116.  
Anexos: f. 117-122.

1. Ensino de física. 2. Ludicidade. 3. Aprendizagem significativa. 4. Cinemática.  
I. Título.

CDU:372.853.117.2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE FÍSICA

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – Polo 36 - UFAL

Campus A. C. Simões - Av. Lourival de Melo Mota, S/Nº.

Tabuleiro dos Martins - 57.072-970 - Maceió - AL - Brasil

Tels.: Direção: (82) 3214-1645; Coordenação Graduação: (82) 3214.1421;

Coordenação Pós-Graduação: (82) 3214-1423 / 3214 – 1267

**MNPEF** Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física



**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**“A UTILIZAÇÃO DE JOGOS - (QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE  
ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA”.**

**por**

***Eliane dos Santos Alencar***

A Banca Examinadora composta pelos professores, Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima (Orientador), do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, Dr. Jenner Barretto Bastos Filho, do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, e Dr. Joaquim Teixeira Lopes, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, consideram a candidata **aprovada**.

Maceió/AL, 27 de agosto de 2021.

Prof. Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima  
UFAL

Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos Filho  
UFAL

Prof. Dr. Joaquim Teixeira Lopes  
IFMA

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação ao meu pai Walter Alencar (in memoriam), a minha mãe Raimunda Alencar que me deram a vida e sempre me incentivaram a estudar e a lutar para vencer na vida.

Ao meu filho Davi Alencar, pelo amor imensurável, e por suas inocentes e puras palavras, que me trouxeram alegria e vontade de viver.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus pelo dom da vida e por cuidar sempre de mim e me permitir amadurecer e adquirir sabedoria como profissional e como ser humano.

A minha mãe Raimunda Alencar que sempre me incentivou a estudar, a ser uma mulher independente, a lutar pelas minhas conquistas, ao meu pai Walter Alencar (in memoriam) por todo amor, apoio moral e financeiro e a ambos por me apoiar quando fui morar em outro Estado para fazer pós e por sempre estarem orando por mim e por terem me dado amor incondicional.

Ao meu filho Davi e esposo Milton Júnior que sempre me deram força, carinho e amor para percorrer o caminho até aqui. Aos meus sogros Auxiliadora Marques e Milton Pereira pelo carinho, acolhimento, pelo zelo e incentivos.

A minhas irmãs (Amélia, Nazaré e Elizângela) e irmãos (Walter, Cícero, José, Carlos e Eduardo) que sempre me incentivaram a não desistir desta etapa acadêmica.

Às minhas primas Joelita e Janny e tias Nete e Elita pelas mensagens de incentivo e a todos os demais parentes que oraram e torceram por mim.

A minhas amigas Sarah Suely, Rosalba, Mary, Anyedja, Amanda Marques, Kátia Assunção, Katherine e Marinalva pelo carinho e por me ajudarem nos momentos mais difíceis e ao amigo que eu tenho como um irmão Mizael que me incentivou a vir pra Maceió fazer pós e que cuidou de mim nos primeiros dias longe de casa e aos amigos Fábio, Leânio e Ademir que me incentivaram e ajudaram nos estudos das disciplinas do mestrado. Ao anjo Fernando, por seu bom coração, que não mediu esforços e conseguiu um lugar para que eu pudesse morar mesmo sem me conhecer.

Ao meu orientador Rodrigo que aceitou o desafio em me orientar no andar da carruagem pela paciência e orientação deste trabalho. Aos professores José Pestana, Kleber Cavalcante e Joaquim Teixeira pelos conselhos e dicas intelectuais na execução deste trabalho.

Aos meus companheiros do mestrado por toda ajuda e companheirismo nesses anos de curso, em especial ao Ivo por ter me ajudado a aplicar o meu produto educacional. Agradeço aos coordenadores dos colégios Múltiplo e Rui Barbosa que deram a oportunidade de aplicar o meu produto educacional. Ao corpo docente do programa do MNPEF da UFAL pela competência e por todo o conhecimento adquirido neste programa de pós-graduação.

À Sociedade Brasileira de Física (SBF) que oportunizou a oferta deste Mestrado na UFAL – Universidade Federal de Alagoas pela oportunidade de proporcionar a milhares de professores a capacitação e melhoria da qualidade de ensino do país. E a todos que direta ou indiretamente contribuíram com essa pesquisa, meus mais sinceros agradecimentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.”

Issac Newton

## RESUMO

### A UTILIZAÇÃO DE JOGOS - (QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA

Eliane dos Santos Alencar

Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Alagoas no Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

O presente trabalho apresenta como fundamentação teórica no ensino de Física a elaboração e aplicação de uma proposta didática na área de Cinemática. A escolha do tema se deu ao analisar que muitos alunos não conseguem internalizar os conteúdos deste tópico, em relação ao qual estes apresentam inúmeras lacunas. A partir desta constatação buscamos novos meios pedagógicos para auxiliar o professor na aprendizagem significativa de seus alunos. Nesta perspectiva, o presente trabalho agrega o lúdico como ferramenta de ensino em sala de aula, proporcionando uma união entre o divertimento e o aprendizado de conceitos e fórmulas de Cinemática. A pesquisa parte do pressuposto que o aluno seja protagonista de seu processo de aprendizagem. Como pilar teórico desta pesquisa foi utilizada a teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Os resultados mostraram que a aplicação dos produtos educacionais facilitaram a assimilação dos assuntos abordados, proporcionando ambiente prazeroso no processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Palavras-chave: Ensino de Física, Lúdico, Aprendizagem Significativa.

MACEIÓ

2021



## **ABSTRACT**

### **THE USE OF PHYSICS GAMES - (QUIZ) AS A TOOL FOR TEACHING KINEMATIC CONCEPTS AND FORMULAS**

Eliane dos Santos Alencar

Advisor:

Prof. Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima

Master's thesis submitted to the Federal University of Alagoas' Graduate Program in the Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), as part of the necessary requirements to obtain the degree of Master in Physics Teaching.

This work presents as theoretical foundation in the teaching of Physics the elaboration and application of a didactic proposal in the area of Kinematics. The theme's choice was made by analyzing that many students fail to internalize the contents of this topic, in relation to which they have numerous gaps. From this finding we seek new pedagogical means to assist the teacher in the significant learning of his/her students. In this perspective, the present work aggregates the ludic as teaching tool in the classroom, providing a union between the fun and the learning of Kinematics concepts and formulas. The research assumes that the student is the protagonist of their learning process. As a theoretical pillar of this research, David Ausubel's theory of Meaningful Learning was used. The results showed that the application of educational products facilitated the assimilation of the subject addressed, providing a pleasant environment in the teaching-learning process of the students.

Keywords: Physics education, Ludic, Meaningful learning

MACEIÓ

2021

## SIGLAS

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

FFCL - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras

FNFi - Faculdade Nacional de Filosofia integrante da Universidade do Brasil

RJ - Rio de Janeiro

USP - Universidade de São Paulo

CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

IFT - Instituto de Física Teórica

SBF - Sociedade Brasileira de Física

FUNTEC - Fundação de Desenvolvimento de Tecnópolis

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento

IAG - Instituto de Astronomia, Geografia e Ciências Atmosféricas

PTB - Partido Trabalhista Brasileiro

UDN - União Democrática Nacional

UnB - Universidade de Brasília

FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

PUC - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

CFE - Conselho Federal de Educação

SESU - Secretaria de Ensino Superior

CEEC - Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

SISU - Sistema de Seleção Unificada

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PBL- Aprendizagem Baseada em Problemas

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil dos sujeitos da pesquisa por sexo por escola. ....	60
Gráfico 2 - Perfil dos sujeitos da pesquisa por idade .....	61
Gráfico 3 - Opinião dos sujeitos da pesquisa sobre o interesse pelas aulas de Física. ....	63
Gráfico 4 - Respostas sobre as dificuldades encontradas nas aulas de Física. ....	63
Gráfico 5 - Respostas sobre o que eles entendem por Cinemática. ....	64
Gráfico 6 - Respostas sobre os recursos didáticos utilizados pelo professor de Física. ....	65
Gráfico 7 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma positiva ou negativa no seu interesse nos conteúdos de Física. ....	66
Gráfico 8 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma positiva em quais pontos .....	66
Gráfico 9 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma Negativa .....	67
Gráfico 10 - Aula usando algum jogo didático.....	68
Gráfico 11 - O que esperar de uma aula usando algum jogo didático.....	68
Gráfico 12 - Vantagem das aulas como uso de jogo didático .....	69
Gráfico 13 - Desvantagem das aulas como uso de jogo didático .....	70
Gráfico 14 - Opinião dos alunos acerca da proposta de ministrar aulas utilizando jogos.....	71
Gráfico 15 - Opinião dos alunos se os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos de Física.....	72
Gráfico 16 - Opinião dos alunos sobre o que eles haviam aprendido ou fixado nas aulas utilizando jogos .....	73
Gráfico 17 - Resposta dos alunos se aprende-se melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?.....	73
Gráfico 18 - Você acha que o jogo ajudou na interação(relacionamento) com os colegas .....	74
Gráfico 19 - Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva.....	75
Gráfico 20 - Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelos jogos .....	75
Gráfico 21 - Os jogos apresentados foram de fácil compreensão .....	76
Gráfico 22 - É possível aulas com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas.....	77
Gráfico 23 - Motivos positivos.....	77
Gráfico 24 - Motivos negativos .....	78
Gráfico 25 - Os alunos dando nota aos jogos aplicado a Física .....	78
Gráfico 26 - Os alunos gostariam de ter mais jogos nas aulas de Física.....	79
Gráfico 27 - Os alunos citaram motivos para ter mais jogos de Física nas aulas.....	80
Gráfico 28 - Perfil dos alunos quanto ao sexo.....	81
Gráfico 29 - Perfil dos alunos quanto a idade .....	81
Gráfico 30 - O que os alunos entendem por Cinemática? .....	82
Gráfico 31 - Sobre o recurso usado pelo professor em sala de aula.....	83
Gráfico 32 - Metodologia usada pelo professor .....	83
Gráfico 33 - Se o aluno já teve aula de Física usando jogos didáticos.....	84
Gráfico 34 - Aula com jogos X Aula expositiva .....	86
Gráfico 35 - Se aumentou o interesse em estudar o conteúdo abordado pelo jogo.....	86
Gráfico 36 - Os jogos apresentados foram de fácil compreensão .....	87
Gráfico 37 - Notas dadas aos jogos .....	88
Gráfico 38 - Gostaria de mais aulas de Física utilizando jogos?.....	88

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil dos sujeitos da pesquisa por sexo por escola. ....	60
Gráfico 2 - Perfil dos sujeitos da pesquisa por idade .....	61
Gráfico 3 - Opinião dos sujeitos da pesquisa sobre o interesse pelas aulas de Física. ....	63
Gráfico 4 - Respostas sobre as dificuldades encontradas nas aulas de Física. ....	63
Gráfico 5 - Respostas sobre o que eles entendem por Cinemática. ....	64
Gráfico 6 - Respostas sobre os recursos didáticos utilizados pelo professor de Física. ....	65
Gráfico 7 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma positiva ou negativa no seu interesse nos conteúdos de Física. ....	66
Gráfico 8 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma positiva em quais pontos .....	66
Gráfico 9 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma Negativa .....	67
Gráfico 10 - Aula usando algum jogo didático.....	68
Gráfico 11 - O que esperar de uma aula usando algum jogo didático.....	68
Gráfico 12 - Vantagem das aulas como uso de jogo didático .....	69
Gráfico 13 - Desvantagem das aulas como uso de jogo didático .....	70
Gráfico 14 - Opinião dos alunos acerca da proposta de ministrar aulas utilizando jogos.....	71
Gráfico 15 - Opinião dos alunos se os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos de Física.....	72
Gráfico 16 - Opinião dos alunos sobre o que eles haviam aprendido ou fixado nas aulas utilizando jogos .....	73
Gráfico 17 - Resposta dos alunos se aprende-se melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?.....	73
Gráfico 18 - Você acha que o jogo ajudou na interação(relacionamento) com os colegas .....	74
Gráfico 19 - Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva.....	75
Gráfico 20 - Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelos jogos .....	75
Gráfico 21 - Os jogos apresentados foram de fácil compreensão .....	76
Gráfico 22 - É possível aulas com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas.....	77
Gráfico 23 - Motivos positivos.....	77
Gráfico 24 - Motivos negativos .....	78
Gráfico 25 - Os alunos dando nota aos jogos aplicado a Física .....	78
Gráfico 26 - Os alunos gostariam de ter mais jogos nas aulas de Física.....	79
Gráfico 27 - Os alunos citaram motivos para ter mais jogos de Física nas aulas.....	80
Gráfico 28 - Perfil dos alunos quanto ao sexo.....	81
Gráfico 29 - Perfil dos alunos quanto a idade .....	81
Gráfico 30 - O que os alunos entendem por Cinemática? .....	82
Gráfico 31 - Sobre o recurso usado pelo professor em sala de aula.....	83
Gráfico 32 - Metodologia usada pelo professor .....	83
Gráfico 33 - Se o aluno já teve aula de Física usando jogos didáticos.....	84
Gráfico 34 - Aula com jogos X Aula expositiva .....	86
Gráfico 35 - Se aumentou o interesse em estudar o conteúdo abordado pelo jogo.....	86
Gráfico 36 - Os jogos apresentados foram de fácil compreensão .....	87
Gráfico 37 - Notas dadas aos jogos .....	88
Gráfico 38 - Gostaria de mais aulas de Física utilizando jogos?.....	88

# Sumário

Introdução .....	1
Capítulo 1 - Objetivos .....	4
1.1 Objetivo Geral .....	4
1.2 Objetivos Específico .....	4
Capítulo 2 - Referencial Teórico .....	5
2.1 Física: Uma análise histórica da formação de professores e o seu início no Brasil .....	5
2.2 A aprendizagem Significativa e o ensino de Física no cotidiano educacional .....	17
2.2.1 Aprendizagem Significativa de David Ausubel .....	20
2.3 O jogo como contribuição do Ensino-Aprendizagem .....	26
2.3.1 Jogos no ensino de Física .....	28
2.4 Metodologias Ativas X Aprendizagem Ativa .....	31
2.4.1 Sala de Aula Invertida .....	36
2.4.2 Aprendizagem baseada em problemas .....	36
2.4.3 Ensino Híbrido.....	37
2.4.4 Aprendizagem entre Pares ou Times .....	37
2.4.5 Aprendizagem baseada em Projetos (ABP).....	38
2.4.6 Estudo de Caso .....	38
2.4.7 Gamificação.....	38
2.5 Vantagens da Metodologia Ativa e como colocar em prática .....	39
Capítulo 3 - Cinemática .....	41
3.1. Conceitos Básicos no Estudo da Cinemática.....	41
3.1.1 Repouso X Movimento.....	42
3.1.2 Velocidade .....	44
3.1.2.1 Velocidade Instantânea e Velocidade Escalar Instantânea.....	45
3.1.3 Aceleração .....	45
3.1.4 Aceleração constante: Um caso especial .....	46
3.1.4.1 Aceleração constante: Usando integral .....	49
Capítulo 4 - Procedimentos Metodológicos dos Produtos Educacionais: Dominó da Física e Jogo didático de cartas.....	51
4.1 Concepção dos Quizzes de Física: Dominó da Física e Jogo didático de cartas.....	51
4.1.1 Dominó .....	52
4.1.2 Jogo didático de cartas.....	54
Capítulo 5 – Aplicação, Análise e Discussão dos Resultados dos Produtos Educacionais..	56
5.2 Alunos em ação .....	60
5.2 Perfil dos alunos participantes da pesquisa .....	60
5.3 Respostas obtidas dos participantes da pesquisa antes da aplicação dos jogos.....	61
5.4 Respostas obtidas dos participantes da pesquisa após a aplicação dos jogos.....	70
5.5 Perfil e respostas somente dos alunos apenas dos primeiros anos .....	80
5.5.1 Antes da aplicação dos jogos.....	80
5.5.2 Após a aplicação dos jogos.....	54
Considerações finais e Recomendações .....	90
Referências Bibliográficas.....	92
Apêndice A - Produtos Educacionais .....	96
Anexos .....	117

## Introdução

O processo de aquisição do conhecimento dos conteúdos da disciplina Física no Ensino Médio, é considerada uma das mais difíceis e complexas para os educandos, em especial para os alunos do 1º ano do Ensino Médio, talvez pelo fato de muitos não terem contato com os conteúdos no final de Ensino Fundamental. Segundo (ANTONOWISKI et al, 2017):

[...]. É lamentável quando se ouve “eu odeio física”, e mais lastimável ainda é lembrar que essa disciplina dispõe de todos os requisitos para estar entre as mais dinâmicas por se tratar de uma ciência experimental e cotidiana. No entanto, poucos são os alunos que realmente se apropriam desse saber. Isto é comprovado nos altos índices de reprovação que demonstram um baixo nível de aproveitamento. (ANTONOWISKI et al, 2017)

Ainda testemunhamos que muitos professores utilizam o ensino de Física na forma tradicional, pois centralizam-se na simples aplicação e memorização de fórmulas e cálculos, ou seja, totalmente desvinculado do cotidiano e da realidade na qual muitos alunos estão inseridos. Desta forma a Física, torna-se uma disciplina maçante e entediante, levando os estudantes a não se interessarem pela mesma. Alguns docentes reconhecem a existência de dificuldades de aprendizagem e resistência por parte dos estudantes ao ensino dela de forma tradicional.

Percebemos ainda que muitos professores atuam em suas metodologias de ensino como o único transmissor de conhecimento e agente ativo de ensino, sendo o aluno enquadrado como sujeito passivo do saber, sabemos que esta metodologia é bem tradicional, mas que na maioria das vezes alguns fatores propiciam para esta forma tradicional de ensino: (1) falta de material e equipamento; (2) falta de local adequado que possibilite a atividade; (3) falta de tempo para seu preparo e execução; e (4) deficiência na formação acadêmica do professor (GASPAR, 2014). Portanto, é de fundamental importância tornar as aulas mais dinâmicas, prazerosas e significantes para os alunos. Assim, torna-se importante a aplicação de metodologias diferenciadas como o intuito de despertar o interesse e a importância dos conceitos físicos presentes nos currículos escolares. É nesse contexto que os jogos ganham espaço como uma atividade lúdica e motivadora para a aprendizagem desses conceitos na medida em que se propõe estímulo ao interesse do educando.

As metodologias ativas vem atuando com força no meio educacional, principalmente agora com esta pandemia causada pelo Coronavírus, onde muitas escolas deixaram de funcionar com as aulas presenciais, e adotaram estratégias de ensino usando o meio tecnológico virtual, onde os professores utilizam de diversas ferramentas e formatos para continuar passando os conteúdos a seus alunos, estes tornaram-se protagonistas na construção de sua aprendizagem, participando ativamente de sua jornada educativa.

O lúdico em sala de aula é uma importante ferramenta de trabalho e o professor, no papel de mediador, deve oferecer possibilidades na edificação do conhecimento, respeitando assim, as singularidades (MELO, 2005). A ludicidade, por ser uma atividade física e mental, quando o estudante joga, torna-se sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem no qual se insere diretamente, ou seja, ele aprende enquanto joga.

O presente trabalho relata o estudo e a aplicação de dois jogos onde um complementa o outro, pois um é mais voltado pra assimilação de fórmulas e o outro na assimilação de conceitos e grandezas físicas. Como resultado, desenvolvemos os produtos educacionais: Dominó da Física e o Quiz de cartas “Jogo de Perguntas X Respostas” – ambos aplicados na área de Cinemática. Esta pesquisa foi realizada em duas escolas particulares de Maceió – Al: “Colégio Rui Babosa e Colégio Múltiplo”, nas turmas de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Os resultados foram obtidos através das observações e de questionários aplicados antes e após a aplicação dos jogos.

Aliando as dificuldades que muitos alunos transmitem ao estudar a disciplina de Física e a necessidade de criar um produto educacional, nasceu a ideia de criar um jogo que agregasse diversão e aprendizagem de conceitos das grandezas físicas, passou a ser o nosso objetivo, alicerçada na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel que segundo Teixeira:

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel define estruturas cognitivas como estruturas hierárquicas de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. A ocorrência da aprendizagem significativa implica o crescimento e modificação do conceito subsunçor. A partir de um conceito geral (já incorporado pelo aluno) o conhecimento pode ser construído de modo a ligá-lo com novos conceitos facilitando a compreensão das novas informações, o que dá significado real ao conhecimento adquirido. As ideias novas só podem ser aprendidas e retidas de maneira útil caso se refiram a conceitos e proposições já disponíveis, que proporcionam as âncoras conceituais. (TEIXEIRA, Hélio, 2015).

Apresentamos a seguir os capítulos que descrevem a nossa pesquisa, aplicações e os resultados com a conclusão. O trabalho está estruturado em alguns capítulos, iniciamos com a parte introdutória. No capítulo primeiro teremos o objetivo geral, que é criar um produto educacional, aplicar e analisar como ferramenta pedagógica na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio que sirva como suporte na assimilação de conceitos e teorias e na fixação de fórmulas no estudo da Cinemática, esperávamos alcançar outros objetivos específicos descritos no referido capítulo.

No capítulo seguinte daremos início ao referencial teórico, nele abordaremos um breve histórico da Física no Brasil e uma análise histórica da formação de professores, depois será abordado a Aprendizagem Significativa e o ensino de Física no cotidiano educacional, seguimos falando da Aprendizagem Significativa de David Ausubel por ser um teórico que dedicou décadas de sua vida em construir uma teoria de ensino que pudesse ajudar os professores no seu desempenho em sala de aula. Continuaremos no capítulo falando da utilização dos jogos como impulsionador no processo de Ensino-aprendizagem, e como um instrumento de aprendizagem, pois o lúdico traz muitas vantagens no meio educacional, por tornar as aulas mais dinâmicas ajudam no desenvolvimento do aluno proporcionando a assimilação e o entendimento de novos pontos de vista, seguimos falando dos jogos no ensino de Física. Daremos continuidade falando das Metodologias ativas e Aprendizagem ativa, seguimos falando das Vantagens da Metodologia Ativa e como colocar em prática.

No próximo capítulo iremos abordar o estudo da Cinemática e os seus conceitos básicos. No capítulo seguinte falaremos dos Procedimentos Metodológicos dos Produtos Educacionais: Dominó da Física e Quiz didático de Cartas, este capítulo irá se subdividir na Concepção dos quizzes de Física e na aplicação dos produtos. Dando sequência teremos a análise e discussão dos resultados antes e após a aplicação dos jogos e pra finalizar, o último capítulo traremos as considerações finais sobre os benefícios proporcionados pelos produtos educacionais no ensino da Cinemática.

Portanto, os resultados mostram que os jogos foram aprovados pelos alunos, foi comprovado que os jogos atuaram como um complemento didático de forma lúdica e interativa, um instrumento facilitador no processo de aprendizagem da Física na sala de aula, proporcionando aprendizado do conteúdo e o caráter lúdico e social que os jogos didáticos promoveram momentos de alegria, satisfação, além da convivência com os colegas e o seu professor.



# Capítulo 1 - Objetivos

## 1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo aplicar e analisar a contribuição do uso dos jogos: “Dominó da Física e Quiz de Perguntas X Respostas” como ferramenta pedagógica na aprendizagem dos alunos do ensino médio na parte teórica e nas fórmulas no estudo da Cinemática.

## 1.2 Objetivos Específico

Ao utilizar os jogos didáticos na aula de Física, foi-se pensado em alguns objetivos específicos como meta direcionada ao aprendizado dos alunos, são eles:

- Criar uma aula diferenciada;
- Incentivar o aprendizado de Cinemática aos alunos utilizando apenas dois horários de aula;
- Direcionar uma forma favorável de revisar os conteúdos e ou introduzir um conteúdo de uma forma divertida;
- Proporcionar ao aluno uma maneira acessível de aprender;
- Propiciar uma interação entre os alunos e entre alunos X professor;
- Incentivar o aprendizado em equipe;
- Incentivar interação dos alunos com a Física tanto na parte teórica e como na fixação de fórmulas;
- Disponibilizar para os colegas docentes um material de baixo custo que pode ser adaptado para outros ramos da Física;
- Contribuir com uma nova metodologia de ensino a ser utilizada no direcionamento do planejamento escolar;
- Dar oportunidade de aprendizagem ao aluno que tem dificuldade em aprender;
- Contextualizar a aplicação desses jogos como produtos educacionais na área de Física;
- Motivar os alunos a aprender.

## Capítulo 2 - Referencial Teórico

Neste capítulo, tratamos dos fundamentos teóricos da concepção e aplicação dos produtos educacionais, e sobre o uso de jogos como metodologia de ensino de Física, oportunidade em que buscaremos teorias, informações científicas e estudos que apresentaremos no decorrer desta pesquisa.

### 2.1 Física: Uma análise histórica da formação de professores e o seu início no Brasil

Após a descoberta do Brasil<sup>1</sup>, foi dado início a colonização das províncias brasileiras, que ficou a cargo dos colonizadores portugueses que migraram para o Brasil a partir de 1530, vieram também os jesuítas que tinham como objetivo levar a religião católica aos nativos; com a vinda destes, foram criadas escolas católicas a partir de 1570, que seguiam um padrão de educação europeu, dando início a um modelo de escolarização com seus métodos pedagógicos; para negros e índios eram destinados o trabalho mais árduo, ou seja, o trabalho braçal; a elite era privilegiada com o trabalho intelectual.

Este método funcionou por mais de 200 anos, até que os jesuítas foram expulsos, e o que se tinha em termos de estrutura de educação, o que se viu a seguir foi muita desordem e abandono. Segundo Aranha:

“No ano de 1759 os jesuítas são expulsos, seus bens são apreendidos e seus livros e manuscritos destruídos. O ensino regular não é substituído por outra organização escolar de imediato e Marquês de Pombal só inicia a reconstrução do ensino uma década mais tarde, provocando o retrocesso de todo nosso sistema educacional brasileiro.” (ARANHA, 1996).

Algumas tentativas de reconstruir o ensino brasileiro foram realizadas, em 1772 foi estabelecido o Ensino Público Oficial, onde o Marquês de Pombal realizou reformas retirando os jesuítas do monopólio da educação e substituindo-os por professores régios, que tinham como objetivo de sanar a deficiência da falta de professores, as aulas régias atendiam ao ensino elementar de letras e humanidades, bem como gramática latina, grega e retórica.

---

<sup>1</sup> Em 22 de abril de 1500 chegava ao Brasil 13 caravelas portuguesas lideradas por Pedro Álvares Cabral.

Somente com a vinda da Família Real<sup>2</sup> para o Brasil em 1808, que houve uma série de modificações no setor intelectual, pois estes trouxeram da Europa vários cientistas para preparar terreno para sua estadia no Brasil, D. João VI abriu Academia Militares, Escolas de Direito e Medicina, o Museu Nacional do Rio de Janeiro, iniciou-se a circulação do primeiro jornal em 1812, a inauguração do primeiro laboratório de Física brasileiro em 1823, a inauguração da Biblioteca Pública em 1910.

Na educação, somente a partir de 1827, que desencadeou uma organização docente no Brasil, pois houve a criação da Lei Geral do Ensino<sup>3</sup>, esta lei geral era a única a reger o ensino elementar até 1946. Nela estavam presentes as ideias da educação como dever do Estado, a distribuição racional por todo o território nacional das escolas por diferentes graus.

Em 12 de agosto de 1834, foi aprovado o Ato Adicional, este extinguiu os conselhos gerais das províncias e criou as assembleias legislativas provinciais com poderes para legislar sobre economia, justiça, educação, entre outros. Com a descentralização no Brasil imperial, principalmente no campo educacional, foi delegado ao Estado que cuidasse de alguns aspectos sociais, inclusive a educação. Assim, foi criada a primeira Escola Normal brasileira, em Niterói - Rio de Janeiro, no ano de 1935, o curso normal tinha como objetivo formar professores para atuar no magistério do primário oferecido em cursos públicos e particulares de nível secundário que hoje equivale ao Ensino Médio.

Durante o império no Brasil a disciplina Física era lecionada nos anos finais do secundário, sendo que apenas 20% das horas de estudo eram direcionadas para a área de Matemática e Ciências. No período da República, o direito à educação aparece pela primeira vez na constituição de 1934<sup>4</sup>. Nesse período ocorreu um aumento na carga horária para 27,3% na área de Ciências e Matemática e após a revolução de 1930 houve

---

<sup>2</sup> A família Real portuguesa veio para o Brasil, fugindo do bloqueio continental, em que Napoleão Bonaparte determinava que todos os países europeus deveriam fechar seus portos para o comércio com a Inglaterra. No entanto, Portugal não podia aderir a esse bloqueio, pois nessa época a Inglaterra era o principal país que comercializava com ele e a economia portuguesa era completamente dependente da inglesa.

<sup>3</sup> Em 15 de outubro de 1827, foi criada a Lei Geral do Ensino por D. Pedro I, Imperador Constitucional do Brasil.

<sup>4</sup> Constituição de 1934, visando à melhoria das condições de vida da grande parte dos brasileiros, a Constituição de 1934 criou leis sobre educação, trabalho, saúde e cultura. No campo educacional, o governo incentivou o desenvolvimento do ensino superior e médio. A grande meta era formar futuras gerações preparadas para assumir postos de trabalhos gerados com os avanços pretendidos no setor econômico. Paralelamente, também assegurou a criação de um ensino primário público, gratuito e obrigatório. Além disso, defendia o ensino religioso nas escolas e o uso de diferentes grades curriculares para meninos e meninas.

novo aumento para 33,3% da carga horária. Percebe-se que gradativamente foi ocorrendo um reconhecimento acerca da importância dessa área no currículo no ensino secundário.

A primeira instituição de ensino superior surge no Brasil no começo do século XIX, como resultado da formação das elites que buscaram a educação principalmente em instituições europeias durante o século XVI ao XVIII e que retornaram ao país com sua qualificação. Elas surgem em momentos conturbados e é basicamente fruto da reunião de institutos isolados ou de faculdades específicas, fato que lhes deu uma característica bastante fragmentada e frágil. De fato a nossa primeira universidade brasileira só surgiria em 1920, no Rio de Janeiro onde definitivamente marcou os rumos da educação superior no Brasil, sinalizando para o estabelecimento de uma nova era.

Até a penúltima década do século XIX, os cursos superiores do Brasil eram limitados em vários aspectos como o número de vagas e instituições, o número de cursos e dentre outros, realidade está que mudaria com a chegada da República. O artigo 34 e 35 da Constituição de 1891<sup>5</sup> atribuem ao congresso:

No artigo 34, inciso 30: “Legislar sobre a organização municipal do Distrito Federal bem como sobre a polícia, o ensino superior os demais serviços que na Capital forem reservados para o Governo da União”, e no artigo 35, inciso 3: “criar instituições de ensino superior e secundário nos Estados”. (Constituição do Brasil, 1891).

Surgiram as primeiras universidades no Brasil no início do século XX, como a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em 1909, a Universidade do Paraná em 1912, mas estas não “vingaram”. Só em 1920 foi oficialmente inaugurada a Universidade do Rio de Janeiro, em 1927 a Universidade de Minas Gerais e em 1930 a Escola de Engenharia de Porto Alegre.

No século XX, no Brasil havia vários educadores que seguiam o movimento do filósofo e pedagogo John Dewey<sup>6</sup>, que influenciou a elite brasileira com o movimento da Escola Nova<sup>7</sup>. Dewey via na Educação uma necessidade social, e devido a esta necessidade as pessoas deveriam ser aperfeiçoadas para que se alicerçasse o prosseguimento às suas ideias e conhecimentos.

---

<sup>5</sup> Constituição de 1891: A primeira Constituição republicana que descentralizou o Ensino Superior delegando-o para os governos estaduais e permitindo a criação de instituições privadas. Estas eram, inicialmente, de iniciativa católica ou das elites locais.

<sup>6</sup> John Dewey (1859-1952) foi um filósofo e pedagogo norte-americano, foi uma referência no campo da educação moderna.

<sup>7</sup> A Escola Nova, também chamada de Escola Ativa ou Escola Progressiva, foi um movimento de renovação do ensino, que surgiu no fim do séc. XIX ganhou força na primeira metade do séc. XX.

Na década de 30, com o início da Era Vargas<sup>8</sup> e do Liberalismo<sup>9</sup>, um grupo de intelectuais envolvidos pelas ideias de Dewey e Durkheim<sup>10</sup> se aliam e, em 1932 promulgaram o Manifesto dos Pioneiros, tendo como principal personagem Fernando Azevedo<sup>11</sup>, que se preocupou com a formação escolar das classes médias e a formação de professores de nível superior, teve também outro personagem que se destacou foi Anísio Teixeira<sup>12</sup>, que influenciado pela sua pedagogia liberalista igualitária.

No período de trinta anos, compreendido entre 1930<sup>13</sup> e 1964<sup>14</sup>, foram criadas mais de 20 universidades federais no Brasil. O surgimento das universidades públicas, como a Universidade de São Paulo, em 1934, houve a contratação de grande número de professores europeus, e marcaram a forte expansão do sistema público federal de educação superior. Nesse mesmo período, surgem algumas universidades religiosas como as católicas e as presbiterianas.

Alguns historiadores da ciência costumam fixar o início da Física no Brasil com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (FFCL), em 1934, e da Faculdade Nacional de Filosofia integrante da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro (FNF), em 1939, a Física sofreu um longo processo histórico ao longo dos anos, ela foi direcionada para a formação de engenheiros civis, militares e médicos, sendo que a elite paulista trouxe da Europa vários cientistas, para educarem seus filhos, antes de 1934 não houve praticamente pesquisas no campo da Física, limitando-se a alguns poucos professores a acompanhar os avanços havidos na Europa. Como o físico e matemático Joaquim Gomes de Sousa que iniciou a sua jornada docente ingressando na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (criada em 1808), onde encontrou na Física e na Química motivação para suas pesquisas, ele estudava sozinho Cálculo Diferencial e Integral, Mecânica e Astronomia, onde em 1847 solicitou permissão para a direção da Escola Militar para realizar “exames vagos” de todos os anos que faltavam para completar

---

<sup>8</sup> Era Vargas período em que Getúlio Vargas governou o Brasil por 15 anos ininterruptos (de 1930 a 1945).

<sup>9</sup> Liberalismo sistema político-econômico baseado na defesa da liberdade individual, nos campos econômico, político, religioso e intelectual, contra as ingerências e atitudes coercitivas do poder estatal.

<sup>10</sup> David Émile Durkheim (1858-1917) foi um sociólogo, antropólogo, cientista político, psicólogo social e filósofo francês.

<sup>11</sup> Fernando Azevedo foi um professor, educador, crítico, ensaísta e sociólogo brasileiro. Abordou os problemas fundamentais do ensino de todos os graus e tipos, e iniciando uma campanha por uma nova política de educação e pela criação de universidades no Brasil, promoveu reformas, consubstanciadas no Código de Educação.

<sup>12</sup> Anísio Teixeira Foi o personagem central na história da educação no Brasil, nas décadas de 1920 e 1930, difundiu os pressupostos do movimento da Escola Nova, que tinha como princípio a ênfase no desenvolvimento do intelecto e na capacidade de julgamento, em detrimento da memorização.

<sup>13</sup> Revolução Industrial.

<sup>14</sup> Ditadura militar no qual o governo assume o poder.

o curso de Ciências Matemática e Físicas, aprovado de modo brilhante e de forma inédita, conseguiu colação de grau em bacharel em Ciências Matemática e Físicas em junho de 1848, ele também concluiu o curso de Medicina em Paris, como também era político, este contribuiu bastante defendendo projetos voltados à educação.

Outro pioneiro da Física foi Henrique Morize, ele foi o introdutor do método experimental, cursou Engenharia no Rio de Janeiro, no fim do século XIX não havia o curso de graduação de Física, mas a disciplina Física era ofertada nos cursos de Engenharia, 1898 Morize faz concurso para preencher a vaga de Física Instrumental que se encontrava disponível, ele organiza uma série de experiências de raios X e raios catódicos, corpuscular ou ondulatório, e isto o leva a ser aprovado para a vaga de docente na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, ele é visto como um catedrático da Física no Brasil.

Durante o período do império de Dom Pedro II (1840-1889), não havia Universidade no Brasil, Morize vai ter um papel importante na criação da Academia Brasileira de Ciências, que foi fundada em 1916 por vinte e sete cientistas, Morize foi presidente desta academia por uma década, ele vai tentar esclarecer aos poderes públicos sobre a necessidade de criação de laboratórios, e a reorganização de vários serviços oficiais. Durante muito tempo fazer Física no Brasil não significou apenas a produção de resultados científicos, mas também significou brigar pela instauração, pela realização das condições necessárias para que a ciência fosse feita. Segundo o artigo: Notas da História da Física no Brasil de MOREIRA, Ideu – Instituto de Física – UFRJ, 2003.

“No entanto, estes trabalhos em Física Experimental de Morize não tiveram prosseguimento. Apesar de ter se mostrado suficientemente competente na realização de experimentos, Morize não pôde se consagrar à pesquisa neste domínio da Física Experimental. Estava claramente limitado pelas condições precárias existentes no Brasil e pela opção profissional de se dedicar a outras atividades científicas.” (MOREIRA, 2003)

O Departamento de Física da nova faculdade de São Paulo foi fundado pelo professor Gleb Wataghin, que logo criou em torno de si um grupo ativo de jovens entusiastas estudando as propriedades dos raios cósmicos, tanto experimentalmente como do ponto de vista teórico e implantou a pesquisa em Física Nuclear e Partículas, enquanto no Rio de Janeiro, Bernhard Gross deu início à investigação na área de Física dos Sólidos.

Em maio de 1925 tivemos a passagem de Albert Einstein no Brasil, este passou uma semana na cidade carioca, dentre compromissos profissionais, este visitou o

Observatório Nacional<sup>15</sup>, o Museu Nacional<sup>16</sup>, dentre outras instituições de cunho científico.

Em São Paulo, os núcleos de pesquisa foram formados por eminentes professores europeus. Nos anos 30 com as perseguições políticas a intelectuais na Europa, o Brasil aproveitou-se em parte esses intelectuais, destacando a vinda de Gleb Wataghin<sup>17</sup>, para São Paulo e de Bernhard Gross<sup>18</sup>, que veio para o Rio de Janeiro. Com a vinda destes físicos europeus, foram criados os primeiros grupos de pesquisa na Física e também foram responsáveis pela formação de escolas que se mostraram importante para o posterior desenvolvimento da Física brasileira.

No decorrer da década de 40 firmou-se a geração que realmente fundamentou a construção da Física e contribuiu para o desenvolvimento da Ciência no país, em 1941 foi realizado um Simpósio Internacional de Raios Cósmicos no Rio de Janeiro, em que o grupo paulista apresentou trabalhos de bom nível. Depois da segunda guerra mundial (1939-1945<sup>19</sup>), muitos jovens discípulos de Wataghin estagiaram na Europa ou nos Estados Unidos, onde participaram de trabalhos de vanguarda, salientando a descoberta do méson pi<sup>20</sup> por Cesar Lattes<sup>21</sup>, Giuseppe Occhialini<sup>22</sup> e Cecil Powell<sup>23</sup> em 1947, quando estes estudiosos voltaram ao Brasil, estabeleceram grupos próprios.

---

<sup>15</sup> Observatório Nacional, uma das mais antigas instituições brasileiras de pesquisa, ensino e prestação de serviços tecnológicos, foi criado oficialmente em 15 de outubro de 1827 por Dom Pedro I.

<sup>16</sup> Museu Nacional, considerado a Instituição Científica mais antiga do Brasil, foi criado por Dom João VI em 6 de junho de 1918.

<sup>17</sup> Gleb V. Wataghin nasceu em Birsula (arredores de Cherson) na Ucrânia (Rússia) em 3 de novembro de 1899, numa família russa de origens nobres, culta e bem economicamente, no Brasil Wataghin chega com a tarefa específica de fazer decolar a parte científica de uma nova faculdade universitária e de criar ali, do nada, os laboratórios e todas as estruturas necessárias.

<sup>18</sup> Bernhard Gross nasceu em Stuttgart, na Alemanha, em 1905. Chegou ao Brasil em 1933 e, em poucos anos, reuniu em torno de si um grupo de jovens pesquisadores dedicados ao estudo dos raios cósmicos, foi membro-fundador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas de 1951 a 1954, diretor de física do então Conselho Nacional de Pesquisas.

<sup>19</sup> A Segunda Guerra foi consequência de um conjunto de continuidades e questões mal resolvidas pelos tratados de paz estabelecidos após a Primeira Guerra Mundial. Os confrontos foram divididos entre duas grandes coalizões militares: os Aliados, liderados por Estados Unidos, Inglaterra, França e União Soviética; e o Eixo, composto pela Itália, Alemanha e Japão.

<sup>20</sup> Partícula responsável por manter coeso o núcleo dos átomos.

<sup>21</sup> César Lattes nasceu em Curitiba, no dia 11 de julho de 1924 e faleceu em Campinas no dia 8 de março de 2005. Lattes formou-se na Universidade de São Paulo em Matemática e Física em 1943, se tornando um dos maiores físicos brasileiros e ganhando grande destaque por ser co-descobridor do méson pi.

<sup>22</sup> Giuseppe Occhialini foi um físico italiano 1907-1993, um dos pioneiros da física no Brasil.

<sup>23</sup> Cecil Frank Powell, físico britânico nascido em Tonbridge 1903-1969 desenvolveu o método fotográfico de estudo dos processos nucleares e, também com este método, fez descobertas sobre os mésons, o que valeu o Nobel de Física (1950).

Na USP foram implantados os primeiros aceleradores de partículas nos grupos experimentais de Física Nuclear, enquanto Mário Schenberg<sup>24</sup> ganhava projeção internacional por seus trabalhos teóricos em Física Nuclear e Partículas. No Rio de Janeiro, Gross e seu discípulo Joaquim Costa Ribeiro<sup>25</sup> faziam as primeiras descobertas de vulto em transições de fase em sólidos no Instituto Nacional de Tecnologia. Na área teórica, José Leite Lopes<sup>26</sup> e Jayme Tiomno<sup>27</sup> nucleavam um grupo de partículas muito ativo na Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil. Eles propiciaram a volta para o Rio de César Lattes, que acabara de participar das experiências da descoberta do méson na Inglaterra.

Assim Cesar Lattes, Jayme Tiomno e José Leite Lopes e outros fundam o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro em 1949, que foi o mais importante centro de Física de partículas teórica e experimental até 1963. O dinamismo e o prestígio deste grupo foram também decisivos para a criação, em 1951 do Conselho Nacional de Pesquisas, o CNPq, que foi fundamental para o desenvolvimento da ciência no País. Também no Rio, Bernard Gross dá início aos estudos de Física dos Materiais do Instituto Nacional de Tecnologia.

Na Universidade de São Paulo, Marcelo Damy<sup>28</sup> dirige a instalação do primeiro acelerador nuclear, um Betatron<sup>29</sup>, em 1948. Alguns anos depois, na década de 50 os laboratórios de Física Nuclear da USP passaram por uma fase de expansão, sob a liderança de Oscar Sala<sup>30</sup> e José Goldemberg<sup>31</sup>, tendo sido instalados dois aceleradores nucleares, um Betatron e um Van de Graaff. Mário Schenberg realizou pesquisa em Teoria dos Campos e propicia, quando chefe do Departamento de Física, a instalação do

---

<sup>24</sup> Mário Schenberg nasceu em Recife no ano de 1914 -1990, foi considerado um dos pioneiros da Física Teórica e da Astrofísica moderna no Brasil.

<sup>25</sup> Joaquim Costa Ribeiro- Físico e engenheiro, nascido na cidade do Rio de Janeiro (1906 - 1960).

<sup>26</sup> José Leite Lopes nasceu em Recife em 1918-2006, foi fundamental para criação e consolidação da física teórica no Brasil. Participou de articulações para criar o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e outras instituições importantes, como a Comissão Nacional de Energia Nuclear, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

<sup>27</sup> Jayme Tiomno nasceu no Rio de Janeiro em 1920 é um físico nuclear, teórico e experimental. Durante alguns anos conviveu com os maiores físicos do seu tempo, inclusive Albert Einstein, até voltar ao Brasil em 1950, junto de Cesar Lattes e José Leite Lopes, fundou o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, onde foi professor titular. É membro da Academia Brasileira de Ciências.

<sup>28</sup> Marcello Damy nasceu em Campinas São Paulo, 1914-2009, foi um físico brasileiro professor do IFUSP, tendo auxiliado na instalação, em 1950, do Betatron, o primeiro acelerador de partículas a funcionar na América Latina.

<sup>29</sup> Betatron é um tipo de acelerador de partículas (equipamento usado para se investigar a física das partículas subatômicas).

<sup>30</sup> Oscar Sala em Milão na Itália em 1922- 2010, foi físico nuclear ítalo-brasileiro, importante líder científico e professor emérito do Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

<sup>31</sup> José Goldemberg- É um professor, físico e político brasileiro, membro da Academia Brasileira de Ciências nascido em Santo Ângelono - Rio Grande do Sul, 27 de maio de 1928.



Laboratório de Estado Sólido; Paulus Aulus Pompéia<sup>32</sup> instalou o Departamento de Física do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos; Paulo Leal Ferreira<sup>33</sup> co-fundador do Instituto de Física Teórica (IFT) foi criado em 02 de Março de 1951; Abrahão Moraes<sup>34</sup> torna-se diretor do Instituto Astronômico e Geofísico. Por sua vez o CBPF rapidamente ganhou prestígio internacional em Física Teórica Nuclear e de Partículas. Nesta fase a USP e o CBPF atraíram visitantes de altíssimo nível, alguns dos quais viriam mais tarde a ganhar o Prêmio Nobel de Física, como Richard Feynman<sup>35</sup>. Devido ao sucesso dessas áreas, a quase totalidade dos físicos jovens brasileiros na década de 50 foi atraída para elas. Em consequência, em 1960 quando o transistor já tinha mais de 10 anos de existência e o laser já tinha sido inventado, não havia mais que meia dúzia de físicos de Estado Sólido ativos no País. Só mais tarde a Física da Matéria Condensada ganharia impulso no Brasil. Alguns relatos dos estudos da SBF em maio de 1994 retrata a Física no Brasil:

A expansão da Física no País acelerou-se nos anos 60, possibilitada em grande parte pela criação do FUNTEC do BNDES. No início da década foi criado o primeiro grupo teórico e experimental de Sólidos e Baixas Temperaturas na USP, por iniciativa de Mário Schenberg e Newton Bernardes. Também ganhou vulto o grupo de Sólidos de Sérgio Mascarenhas na Escola de Engenharia da USP, em São Carlos, e surgiram grupos de Física Nuclear e Física de Sólidos nas Universidades Federais do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais e na PUC do Rio de Janeiro(...). (SBF, 1994)

Com o Golpe Militar<sup>36</sup> de 1964, esperava-se que a realidade mudasse, que a economia, se expandisse, mas a realidade vista foi outra: alto índice de desemprego, muitas pequenas empresas “quebrando”, muitas multinacionais chegando, e isso levou a maioria dos pais a pensar que seus filhos só teriam alguma chance se ingressassem no ensino superior.

Com a criação dos programas regulares de pós-graduação em 1965, o número de físicos em atividade no país passou a crescer rapidamente e em 1966 é fundada a Sociedade Brasileira de Física, com sede em São Paulo e ocorreu a criação da Revista

---

<sup>32</sup> Paulus Aulus Pompéia nasceu em Sorocaba em São Paulo 1911-1993.

<sup>33</sup> Paulo Leal Ferreira nasceu no Rio de Janeiro 1925-2005, foi um grande físico teórico.

<sup>34</sup> Abrahão de Moraes nasceu em Itapeverica da Serra em São Paulo 1917-1970, foi diretor do IAG-USP de 1955-1970.

<sup>35</sup> Richard Feynman- Físico e escritor Norte-Americano (1918 - 1988).

<sup>36</sup> Golpe Militar eventos ocorridos em 31 de março de 1964 no Brasil, e que culminaram no dia 1 de abril de 1964 em um golpe de estado. Ele estaria associado à ideia de futuro, de esperança e de um tempo melhor, algo prometido para a população, devido ao Estado de corrupção que existia no Brasil. Esse golpe encerrou o governo do presidente João Belchior Marques Goulart, que havia sido democraticamente eleito vice-presidente pelo Partido Trabalhista Brasileiro (PTB) – na mesma eleição que conduziu Jânio da Silva Quadros à presidência pela União Democrática Nacional (UDN).

Brasileira de Física, que publica pesquisas contendo trabalhos originais realizados principalmente no país.

A criação da Universidade de Brasília, com a participação de vários físicos, trouxe grande entusiasmo pela perspectiva de modernização das estruturas acadêmicas que ela representava. Mais tarde o Governo Militar abortou a experiência da UnB e cassou os direitos políticos de físicos importantes, como Leite Lopes e Tiomno, produzindo um grande efeito negativo no desenvolvimento da Física.

Foi então nessa época que houve a fragmentação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras levando a criação de departamentos específicos. E em 1968, o então Ministro da Educação, Tarso Dutra, dá início ao trabalho de elaborar a Reforma Universitária<sup>37</sup>, que foi introduzida pela lei 5540/68 (BRASIL, 1968), fixou a organização e as normas de funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média.

Por conta da reforma universitária de 1968 e da introdução do regime de trabalho em tempo integral, a Física continuou expandindo-se nas universidades federais em todo País. Segundo os relatos dos estudos da SBF em maio de 1994 que retrata a Física no Brasil:

Foi na década de 1970 que a Física, assim como outros campos da ciência, experimentou seu maior desenvolvimento no Brasil, com a criação do FNDCT<sup>38</sup> onde foi financiada a implantação da infra-estrutura de grupos de pesquisa em todo País. Vários físicos que estavam no Exterior retornaram ao Brasil e a eles se juntaram jovens doutores e estudantes dos cursos de pós-graduação apoiados pela CAPES e pelo CNPq, a nível federal, e pela FAPESP no Estado de São Paulo. Nesta década a Física da Matéria Condensada expandiu-se fortemente, estimulada em grande parte por sua inter-relação com a tecnologia avançada. Seu principal impulsionador foi o recém-criado Instituto de Física da UNICAMP, mas também em muitas outras instituições do País ela ganhou corpo, como nas Universidades Federais de Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, assim como no CBPF, PUC-RJ, São Carlos e na própria USP em São Paulo. A infra-estrutura de grupos de pesquisa em Física Nuclear também ganhou uma nova dimensão com a instalação do acelerador Pelletron na USP em 1972 e a conclusão do acelerador Van de Graff na PUC-RJ. Porém, a descentralização geográfica e a expansão da Física da Matéria Condensada se constituíram nos aspectos mais marcantes do desenvolvimento da Física nos anos 70. (SBF, 1994)

Em 1971, sob a Lei 5.692 /71 (BRASIL, 1971), foi escrita a primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) para 1º e 2º grau, e fixou-se a formação mínima para o exercício de magistério, criando os cursos de Licenciatura Curta, por meio do Art. 30:

---

<sup>37</sup> Reforma Universitária: Em 1968, o Congresso Nacional aprovou a Reforma Universitária, pela Lei nº 5.540, de 28/11/68, fixando normas de organização e funcionamento do ensino superior.

<sup>38</sup> (FNDCT): Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, foi criado em 31 de julho de 1969 através do decreto-Lei nº 719, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico.

Exigir-se-á como formação mínima para o exercício do magistério:

a) no ensino de 1º grau, da 1ª à 4ª séries, habilitação específica de 2º grau;

b) no ensino de 1º grau, da 1ª à 8ª séries, habilitação específica de grau superior, ao nível de graduação, representada por licenciatura de 1º grau, obtida em curso de curta duração;

c) em todo o ensino de 1º e 2º graus, habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente a licenciatura plena.

§ 1º Os professores a que se refere a letra "a" poderão lecionar na 5ª e 6ª séries do ensino de 1º grau se a sua habilitação houver sido obtida em quatro séries ou, quando em três, mediante estudos adicionais correspondentes a um ano letivo que incluirão, quando for o caso, formação pedagógica.

§ 2º Os professores a que se refere a letra "b" poderão alcançar, no exercício do magistério, a 2ª série do ensino de 2º grau mediante estudos adicionais correspondentes no mínimo a um ano letivo.

§ 3º Os estudos adicionais referidos aos parágrafos anteriores poderão ser objeto de aproveitamento em cursos ulteriores. (LDB 1971)

Assim criaram-se as condições da formação de professores atuais. Com a ressalva de outros artigos da LDB de 1971, que juntamente com a falta de recursos humanos qualificados na época principalmente nas áreas de ciências exatas como a Física, foi permitido que se pudesse exercer o magistério sem a formação necessária (art.77) e outros graduandos, que não Licenciados a atuarem na docência como diz o art.78:

Quando a oferta de professores licenciados não bastar para atender às necessidades do ensino, os profissionais diplomados em outros cursos de nível superior poderão ser registrados no Ministério da Educação e Cultura, mediante complementação de seus estudos, na mesma área ou em áreas afins onde se inclua a formação pedagógica, observados os critérios estabelecidos pelo Conselho Federal de Educação. (LDB 1971)

Deu-se então o nascimento de professores, que com apenas uma graduação poderiam exercer a docência em várias áreas (art. 79):

Quando a oferta de profissionais legalmente habilitados para o exercício das funções de direção dos estabelecimentos de um sistema, ou parte deste, não bastar para atender as suas necessidades, permitir-se-á que as respectivas funções sejam exercidas por professores habilitados para o mesmo grau escolar, com experiência de magistério. (LDB 1971)

Conselho Federal de Educação (CFE) foi obrigado a repensar sobre os cursos de Licenciaturas das Universidades e pela resolução nº 30/74 (CFE, 1974), tornou obrigatória a unificação das Licenciaturas da área de Ciências Físicas e Biológicas e de Matemática, convertendo-as em uma única Licenciatura de Ciências com habilitação específica para o 1º grau ou para o 1º e 2º graus. Em 1975 (CFE 37/75), determinou que o prazo final para esta conversão, seria o início do ano letivo de 1978, onde a Estrutura Unificada das Licenciaturas deveria substituir as Licenciaturas Plenas de Matemática, Física, Química e Ciências Biológicas.

Logo essas resoluções causaram o impacto na Formação dos Professores de Ciências, pois ela definiu os cursos de licenciaturas para o ensino de 1º e 2º graus fixando um currículo mínimo para o curso de Licenciatura em Ciências. Este currículo foi imposto no País, sendo o modelo único e obrigatório de licenciatura da área. Assim, deixaram de existir as licenciaturas plenas em Biologia, Física e Química, sendo substituídas por um único curso que forma, em tempo reduzido, o professor polivalente.

Foi a partir dessa situação que se criou a Secretaria de Ensino Superior (SESU) do MEC, de uma Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências (CEEC) para re-examinar a proposta. O trabalho concluído por esta comissão em 1980 foi uma resolução 30/74 da LDB de 1971 meio maquiada, pois mantinha os principais pontos da antiga e deu abertura para a criação de cursos de licenciatura plena polivalentes de Ciências para o ensino do 1º grau.

Foi em 1975 que essa divergência foi levada a Assembléia Geral da Sociedade Brasileira de Física, onde foi aprovada uma moção contrária à Resolução 30/74, onde foi julgado inaceitável tal decreto, pelos representantes das sociedades científicas. E a partir desta divergência, a SESU propôs que essa e outras entidades contrárias ao Decreto, que elaborassem um conjunto de propostas para o problema da carência de professores.

Em resposta a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC, 1981), publicou um conjunto de sugestões no que se refere a formação de professores da área de Ciências para as escolas de 1º e 2º graus. Onde teve como principais argumentos:

- Citou pouco tempo para muito conteúdo o que levaria um conflito entre abrangência do currículo e o tempo disponível;
- Colocou-se contrária a justificativa do CFE para o professor polivalente se daria porque a 'Ciência' é uma só e deve estimular a integração de várias áreas especializadas. Há a possibilidade de integração e de trabalho de forma interdisciplinar, mas como resultado do convívio e do confronto de especialistas;
- Sugeriu a separação entre Bacharelado e Licenciatura, pois a carga horária relativamente pequena, para cada uma das disciplinas científicas, no qual seria um reflexo da necessidade de se ensinar várias Ciências, gera uma duplicação das disciplinas e sobrecarga financeira. Oportuniza a provável marginalização dos cursos de licenciatura, aumentando o preconceito existente contra esta profissão.

Estes foram alguns pontos contrários apontados pela SBPC, mas defendeu algumas propostas: o ensino de Matemática e Ciências nas quatro primeiras séries do 1º grau no qual seriam realizados pelo professor habilitado para o ensino naquele nível; a

formação de professores para o 1º e 2º graus para a área de Ciências e Matemática deveria ser feita em cursos de licenciatura plena específicos, tal que o curso de licenciatura plena em Matemática daria a habilitação para o ensino desta no 1º e 2º grau; os cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química, separadamente, dariam a habilitação para o ensino de Biologia, Física e Química, respectivamente, no 2º Grau; e, mediante complementação, estes poderiam lecionar Ciências no 1º Grau.

Com certeza o ponto principal é o que diz que a formação pedagógica do licenciando também deveria incluir obrigatoriamente disciplinas que abordem a história e a filosofia da Educação e preparar o professor para a sala de aula por meio de disciplinas especiais, tais como as Práticas de Ensino e a Instrumentação para o Ensino.

E assim os cursos de Licenciatura Plena ganham uma roupagem parecida com a que ainda vemos hoje. Somente com LDB 9394/96 é que vieram algumas mudanças, foi dada à ideia de Formação Continuada, fala da formação mínima e prevê 10 anos para que tal questão seja regularizada.

“A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.”  
(LDB, 1996)

Seguindo as exigências da LDB para a formação de professores, desde 2007 só devem ser admitidos professores habilitados em nível superior. O licenciado em Física deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico.

Com o passar dos anos a Física contribuiu para o desenvolvimento de toda a tecnologia moderna, com uma demanda antiga dos graduados, que buscavam mais oportunidades no mercado de trabalho, a profissão foi reconhecida em 2018 pela Lei Federal nº 13.691, que regulamenta o exercício da profissão de Físico, pela Lei os físicos podem atuar em outras atribuições, como: Elaborar documentos técnicos e científicos, realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres; Organizar procedimentos operacionais de segurança, de radioterapia, de análise de impacto ambiental; Redigir documentação instrumental e de aplicativos no que couber a sua qualificação.

Na última década o Brasil formou uma quantidade significativa de doutores em Física, a regulamentação vai proporcionar aos físicos um mercado de trabalho fora das

instituições de ensino e pesquisa, com isto vai ser criado um Conselho Federal de Física, que será responsável em fiscalizar o exercício profissional no território nacional, e isto garantirá a sociedade segurança do exercício da profissão. A pedido da SBF foi realizado um relatório, publicado em 2012 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos “a Física exerce papel central nos programas prioritários da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação do governo brasileiro e tem potencial para contribuir para a inovação e aumento de competitividade dos setores industrial e empresarial do país”.

A Física continua ganhando mentes brilhantes por todo o Brasil e por todo o mundo. É interessante notar que muitas mulheres tornaram-se adeptas a esta ciência, visto que antes o curso de Física era predominantemente do sexo masculino. Atualmente alguns coordenadores de curso mostram-se preocupados com muitos alunos que estão entrando nos cursos de Física, pois muitos não tem conhecimento da profissão e entram devido as notas baixas de corte do ENEM/SISU, são fatores que levam muitos candidatos a optarem pela graduação na área, são alunos sem vocação e que na primeira oportunidade mudam de curso, as reprovações nas disciplinas iniciais vem como consequência, muitos alunos tem dificuldades em interpretar os problemas de Física, devido as dificuldades com o Português e com a Matemática. Algumas instituições estão optando por projetos pedagógicos voltados para nivelamento nos primeiros semestres da graduação, como estratégias para alcançar êxito na formação de físicos.

## **2.2 A aprendizagem Significativa e o ensino de Física no cotidiano educacional**

No contexto educacional atual do ensino de Física, evidenciou-se a necessidade da utilização das tecnologias como ferramenta para somar no processo de aquisição de conhecimento tanto de discentes como de docentes. Os professores obtiveram avanços significativos com a implementação de novos recursos tecnológicos nas aulas ministradas, com a interrupção dos métodos tradicionais de ensino, os conhecimentos físicos devem estimular, motivar e propiciar aprendizagens significativas aos alunos na sua vida estudantil, e fazer a ruptura da visão desta área do conhecimento como difícil, complexa e ininteligível.

Os docentes devem buscar paradigmas que melhorem o desenvolvimento cognitivo dos alunos nas aulas ministradas, e buscar um ensino mais criativo onde os alunos possam se envolver e compartilhar saberes e informações diversas para que ocorra

aprendizagem significativa, embora muitos ainda tem o professor como o detentor absoluto do saber e centro no processo de ensino-aprendizagem, mas muitos professores veem nos alunos uma parceria na busca do conhecimento, tendo a visão que este processo envolve o compartilhamento de aprendizados e saberes diversos. Nessa perspectiva, Freire (1996) afirma que “não há docência sem discência, as duas se explicam, e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, pg.25).

A Física tem um significado importante para a formação de uma sociedade, pois permite a interpretação de fatos, fenômenos e processos naturais e tecnológicos, situando-os e dimensionando-os na interação com a natureza e como parte da própria natureza em transformação. Segundo os PCN:

“...é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que esse ensino em Física, inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.” (PCN, 1999)

Mas o que se vê nas aulas no ensino médio é uma realidade de aulas onde uma rotina excessiva de aulas expositivas e de resolução de exercícios que, em geral, não são interligados com o dia-a-dia dos alunos, no qual priorizam a memorização de fórmulas matemáticas, algumas escolas principalmente as particulares vem contextualizando apenas por obrigação do ENEM.

A disciplina de Física é ministrada a partir do ensino médio, tendo apenas uma pequena base conceitual no final do ensino fundamental na disciplina de Ciências no nono ano. Os currículos tradicionalistas ou nacionalistas acadêmicos, apesar de algumas exceções, ainda prevalecem no Brasil. Considerando que o objetivo dos cursos baseados nesse tipo de currículo é basicamente transmitir informação, ao professor cabe apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, com o objetivo de que o aluno assimile o conteúdo que lhe foi apresentado.

O ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas desarticuladas, distanciadas do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual de abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de

exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo. (PCN, 1999)

Diversos autores da área concordam que o ensino das Ciências Físicas deve estar presente no currículo escolar a partir da educação infantil para que desde cedo os discentes tenham acesso a este tipo de linguagem, dirimindo a estranheza e dificuldades recorrentemente e advindas de uma inserção bruta e descontextualizadas da Física no contexto escolar. É necessário que no ensino de Física, seja proporcionado com novas dimensões que promova um conhecimento interdisciplinar, contextualizado e integrado à vida de cada jovem, onde se possa explicar:

“...a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gastos da “conta de luz”, ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. Que trate do refrigerador ou dos motores a combustão, das células fotoelétricas, das radiações presentes no dia-a-dia, mas também dos princípios gerais que permitem generalizar todas essas compreensões. Uma Física, cujo significado para o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado.” (PCN, 1999)

Como se não bastasse a complexidade da disciplina Física em si, por possuir na sua ementa assuntos recheados de cálculos, este fato é acentuado no ensino de alunos/alunas que possuem diferentes aprendizados, trazendo consigo as deficiências e lacunas do ensino fundamental e médio. Além disso, apresentam necessidades pessoais e individuais que precisam de atenção específica do professor, que requer preparo para atuar de forma contundente, eficiente e eficaz na busca de promover o processo de ensino e aprendizagem.

Mesmo que uma teoria de aprendizagem não permita dizer como ensinar, para Ausubel (1980), ela pode oferecer alguns pontos de partida para desenvolver noções e fatores decisivos no processo de ensino aprendizagem e assim manipulá-los de maneira adequada para o aperfeiçoamento do ensino (AUSUBEL, 1980).



### *2.2.1 Aprendizagem Significativa de David Ausubel*

Corroborando com o objetivo proposto neste trabalho, a fundamentação teórica da aprendizagem significativa de David Ausubel (1968) surge como uma abordagem metodológica viável para embasar atividades em sala, pois aquilo que o aluno já sabe, decorrente de sua vivência, numa área particular de conhecimento, é o fator que mais influência em sua aprendizagem (MOREIRA e MASSINI, 1982).

A teoria da aprendizagem de David Ausubel é uma das teorias cognitivistas que mais influenciaram na facilitação da aprendizagem em sala de aula em tempos recentes, ele passou 20 anos tentando entender como crianças, jovens e adultos conseguem aprender de maneira significativa ou não. Sabemos que nem toda aprendizagem é significativa, nem tudo que a gente aprende, dar para construir significado em torno daquilo. O que faz uma aprendizagem ser significativa?

A aprendizagem é significativa segundo Ausubel quando aquilo que estamos aprendendo se conecta, se relaciona com alguma coisa que nós já aprendemos antes, é como se já tivéssemos dentro de nós alguma coisa que ao receber esta aprendizagem faz com que ela ganhe sentido, e lhe seja familiar, pois os conhecimentos prévios são valorizados, para que possam construir estruturas mentais utilizando como meio, mapas conceituais que permitem chegar a outros conhecimentos, caracterizando uma aprendizagem prazerosa e eficaz. Como diz no texto MOREIRA, 2010 “...um determinado subsunçor, progressivamente, adquire novos significados, torna-se mais rico, mais refinado, mas diferenciado e é capaz de servir de âncora para novas aprendizagens significativas”. Então o subsunçor fará parte da estrutura cognitiva da pessoa que aprende e vai permitir, por interação dar significado para outros conhecimentos, capaz de servir de subsunçores para novas informações relacionadas ao mesmo assunto com o qual poderá interagir no futuro.

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso seus ensinamentos (AUSUBEL, 1980, p.08).

Segundo o artigo *Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel*, publicado pela revista de Brasileira de Enfermagem em 2018, eles chegaram no seguinte conceito:

... a Aprendizagem Significativa é um processo de ensino-aprendizagem, em que o aluno como ser biopsicossocial e participante deste processo, presente

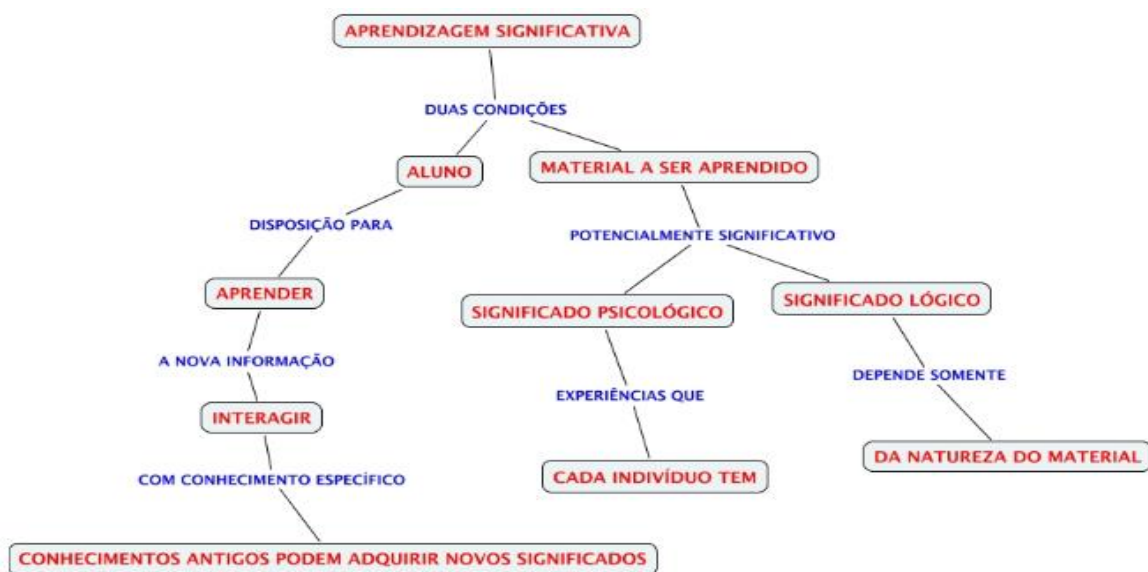
motivação de aprender, assim, compreende, reflete e atribui novos conceitos, partindo de conhecimentos e experiências prévias, modificando os significados existentes, por meio da organização e integração na estrutura cognitiva dos conceitos prévios e novos, tornando-os significativos, os quais, necessariamente, são transferidos para outras situações que vivenciar. (REVISTA BRASILEIRA DE ENFERMAGEM, 2018)

Existem algumas condições para que possa haver aprendizagem significativa, tratado na Rede de estudos em Neuroeducação.

Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (REDENEURO, 2021).

A questão do aluno ter uma disposição para aprender segundo (MOREIRA, 2012) refere-se: “que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias - âncora relevante com as quais esse material possa ser relacionado” e quanto ao conteúdo potencialmente significativo, refere-se ao material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico. Na Figura 2.1 vamos observar como se dá a aprendizagem significativa, veremos que conhecimentos antigos podem adquirir novos significados aos alunos.

Figura 2.1- Mapa conceitual da Aprendizagem Significativa



Fonte: IHMC Public Cmaps.

AUSUBEL, (1980) explica que existem três tipos de aprendizagem significativa: a aprendizagem representacional, a aprendizagem proposicional e a aprendizagem combinatória. A **aprendizagem representacional** se dá quando é estabelecida uma equivalência entre o significado dos símbolos arbitrários e seus correspondentes referentes, as pessoas vão relacionar o objeto ao símbolo que o representa, permitindo assim as pessoas organizar e conhecer o mundo exterior e interior.

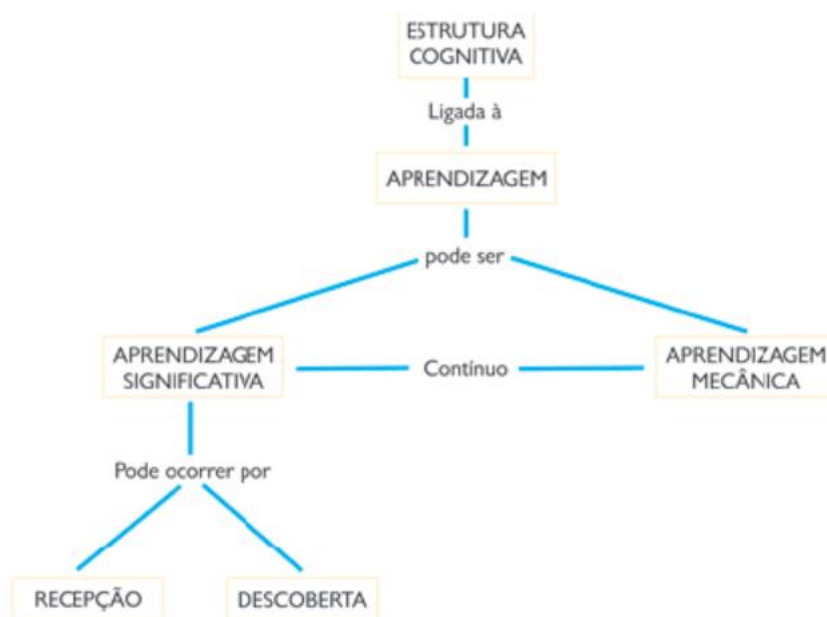
A **aprendizagem proposicional**, para (AUSUBEL, 1980), ocorre quando um conjunto de palavras, ou proposições logicamente significativas representando conceitos que são relacionados com determinados conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, ou seja, uma nova proposição pode ser relacionada à ideias subordinadas hierarquicamente na estrutura cognitiva já existente do estudante.

Já a **aprendizagem combinatória** se refere a casos em que uma proposição potencialmente significativa não se relaciona com ideias na estrutura cognitiva do indivíduo, mas pode se relacionar com conjuntos de conteúdos importantes também presentes nessa estrutura (AUSUBEL, 1980).

Moreira, Caballero e Rodriguez (1997) completam ainda que há a aprendizagem conceitual, no qual os conceitos que também representados por símbolos são mais genéricas e é preciso compreender o que significa a palavra-conceito e aprender o significado do conceito (MOREIRA, CABALLERO e RODRIGUEZ, 1997). Os conceitos novos quando chegam ao nosso cérebro, eles encontram certa familiaridade, ou uma certa aprendizagem que já temos e que de alguma forma seja uma espécie de recepção para ele no cérebro, essa aprendizagem começa a se compor de forma significativa, logo tudo aquilo que nós aprendemos e que não existe nenhuma concepção quando eles são prévios, o que tende a acontecer é que o cérebro tende a deixar está aprendizagem num nível em que ela vai ser facilmente esquecida.

David Ausubel cunhou duas expressões que formam a estrutura cognitiva: aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa. Na aprendizagem mecânica o professor era o detentor do conhecimento, ele ensinava, e os alunos ouviam, memorizavam e depois respondiam questões e atividades, era um tempo onde não existiam tantos recursos tecnológicos como temos hoje. Na Figura 2.2 vamos observar o mapa da Estrutura cognitiva:

Figura 2.2 - Mapa conceitual da Estrutura cognitiva



Fonte: IHMC Public Cmaps.

Percebe-se na aprendizagem mecânica que as ideias armazenadas de forma arbitrária “decoradas”, assim não haverá garantia de internalização dessa forma de aprendizagem. No processo de ensino-aprendizagem ocorrem evidências de que a aprendizagem mecânica é inevitável no meio educacional, geralmente ocorre na escola resultado de avaliações e atividades que estimulem esse tipo de aprendizagem. Já a Aprendizagem Significativa, se dar quando vão se relacionando novas ideias de forma não arbitrária com as ideias já existentes, onde uma sequência é armazenada de forma lógica, estável, duradoura e explícita entre o novo e o já conhecido na estrutura cognitiva do indivíduo.

Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis, mas esquece [...] (PELIZZARI; KRIEGL; BARON; FINCK; DOROCINSKI, 2002)

É importante notar que para Ausubel não há uma distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, existe sim uma continuidade entre as duas perspectivas (AUSUBEL, 1980). Moreira e Massini (1982) explicam que da mesma forma que não há tal distinção, ela não pode ser confundida com a que existe entre aprendizagem receptiva e aprendizagem por descoberta. De acordo com os autores, na aprendizagem por recepção o conteúdo que deve ser aprendido é apresentado ao

indivíduo, já na aprendizagem por descoberta, o conteúdo a ser aprendido é descoberto pelo aluno (MOREIRA e MASSINI, 1982). Ausubel (1980) completa que “tanto a aprendizagem receptiva como a aprendizagem por descoberta podem ser automáticas (mecânicas) ou significativas, dependendo das condições sob as quais a aprendizagem ocorre” (AUSUBEL, 1980, p.23).

A aprendizagem mecânica, na visão Moreira e Massini (1982), pode ser uma alternativa para a formação de subsunçores a partir das informações adquiridas pelo estudante em um assunto novo, ou seja, “a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos do conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores” (MOREIRA e MASSINI, 1982, p.10). Além da formação de subsunçores através da aprendizagem mecânica, para Moreira e Massini (1982) há o processo de formação de novos conceitos que é definido por Ausubel (1980) como “a aquisição indutiva e espontânea de ideias genéricas, por crianças pré-escolares, a partir da experiência empírico-concreta” (AUSUBEL, 1980, p.77), ou seja, uma espécie de aprendizagem por descoberta que envolve a formação e o teste de hipóteses pelo aprendiz em um contexto.

Moreira e Massini (1982) apresentam também a ideia de assimilação de conceitos, no qual crianças em idades mais avançadas, adolescentes e adultos, adquirem novos conceitos através da recepção de atributos essenciais e o relacionamento dos mesmos com ideias relevantes formadas e estabelecidas na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA e MASSINI, 1982). Um dos pontos mais importantes e significativos do processo de assimilação de conceitos na aprendizagem significativa, para Moreira, Caballero e Rodriguez (1997) envolve o relacionamento da não-arbitrariedade e da substantividade das novas ideias com o conhecimento prévio. Para os autores, a não-arbitrariedade significa que “o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz”, ou seja, os subsunçores servem de ancora para a fixação dos novos conhecimentos. Já a substantividade, ainda segundo os autores, significa que “o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento (...) e não as palavras usadas para expressá-las”. (MOREIRA, CABALLERO e RODRIGUEZ, 1997, p.20).

Segundo Ausubel (1968 apud MOREIRA e MASSINI, 1982, p.14), para evidenciar a aprendizagem significativa é preciso verificar a compreensão dos conceitos e a posse dos significados claros, precisos e transferíveis. Ao perguntar ao aprendiz sobre

os conceitos ou elementos essenciais de uma ideia, as respostas podem ser mecânicas e memorizadas apenas. Ausubel propõe que a melhor maneira de evidenciar a aquisição de conhecimento através da aprendizagem significativa é propor problemas novos e não-familiares, que requeiram a transformação do conhecimento existente. Os testes devem ser reformulados em contextos diferentes do material instrucional e a solução de problemas abertos é uma alternativa. Existe também a possibilidade de propor que o estudante realize uma tarefa subsequente dependente de outras anteriores, que possa ser realizada sem perfeito domínio do assunto. É importante apontar que se o aprendiz não for capaz de resolver tais tarefas não significa que o mesmo tenha apenas decorado o assunto e não absorvido as ideias propostas através da aprendizagem significativa. (MOREIRA e MASSINI, 1982).

Com a chegada da neurociência, a ciência interdisciplinar que estuda o funcionamento do cérebro e colabora com vários campos incluindo a educação, hoje é possível saber como o aluno aprende, e quais os artifícios para se chegar a um conhecimento, o professor precisa considerar o conhecimento prévio do aluno, para que haja um suporte, um ponto para o novo conhecimento, é o que se chama de conhecimento âncora, onde o novo conhecimento tem onde se encaixar, onde ter conexão, onde ter sentido, hoje sabe-se que a aprendizagem passa pela emoção e afetividade. Sabemos que no contexto escolar ocorrem modos diferentes de como os alunos aprendem conteúdos, alguns fixam mais de forma visual (visualizando as aulas), outros auditivos (ouvindo as aulas) e outros por cinestesia (que precisa fazer para fixar a aprendizagem).

No caso das Leis de Conservação, um aluno que tivesse adquirido esse conceito significativamente mas que depois de sair da escola, ou da faculdade, passasse muito tempo sem envolver-se com temas de Física provavelmente continuaria sabendo que essa é uma ideia central em Física, mas talvez não lembrasse exatamente quais grandezas físicas se conservam e quais não se conservam, e muito menos o formalismo de uma determinada lei de conservação. Mas uma vez que a aprendizagem tivesse sido significativa, e esse sujeito retomasse estudos de Física, provavelmente não teria dificuldade em “resgatar”, “reativar” ou “reaprender” o subunçor Leis de Conservação. Isso acontece também com professores que passam muitos anos sem dar aulas sobre certos conteúdos. (MOREIRA, 2010)

Pode ocorrer esquecimento da aprendizagem significativa, porém não é um esquecimento total. Segundo MOREIRA, 2010 “Se o esquecimento for total, como se o indivíduo nunca tivesse aprendido um certo conteúdo é provável que aprendizagem tenha sido mecânica, não significativa”.

David Ausubel considerado o pai da aprendizagem significativa ver o professor não somente como o detentor do conhecimento, não é apenas aquele que chega e ministra uma aula, mas sim aquele que dar ao aluno, que oportuniza a capacidade de construir o conhecimento, de ser produtor daquilo do que ele está fazendo, de ser ativo ali. A partir do momento que o professor inseri todo aquele universo que cerca o aluno, que cerca o nosso mundo como conteúdo central da aprendizagem significativa, obtém-se excelentes resultados, porque tudo isto que foi levado ao aluno em forma de conteúdo, tornou-se familiar pra ele. Tudo o que o aluno convive, o que está em seu redor, o que ele ouvi, o que ele percebeu, o professor deve transformar em prática pedagógica, conteúdos pedagógicos, isto vai gerar no aluno um aprendizado que tem significado na sua estrutura cognitiva.

### **2.3 O jogo como contribuição do Ensino-Aprendizagem**

No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, utilizar-se de práticas pedagógicas alternativas para desenvolver o ensino de Física no Ensino Médio, frente aos modelos tradicionais aplicados em sala, o jogo educativo como recurso metodológico apresenta a possibilidade de novas experiências aos alunos. Para Silva e Moura (2013), o jogo educativo é capaz de propiciar o equilíbrio entre as ideias pré-existentes (subsunçores) e os conceitos novos que serão apresentados aos alunos que, além de desenvolver o domínio sobre situações diferentes de aprendizagem, possibilita a humanização dos sujeitos como um fator para a aprendizagem significativa (SILVA e MOURA, 2013).

Elaborar propostas lúdicas, como os jogos-pedagógicos, que são formas ricas de se desenvolver o processo de ensino-aprendizagem capaz de formar habilidades e desenvolver a cognição e afetividade, além de outras percepções sociais, Yamazaki e Yamazaki (2014) lembram que é preciso que tais atividades contemplem fundamentos de teorias didático-pedagógicas claras para que o modelo proposto não seja contraditório com relação ao processo de ensino-aprendizagem. Da mesma forma, a avaliação realizada pelos professores deve seguir a mesma linha pedagógica, e não através de uma abordagem tradicional que pode comprometer a evolução cognitiva do aluno (YAMAZAKI e YAMAZAKI, 2014).

Os jogos sempre estiveram presente na humanidade, estes podem parecer de diversas formas dependendo do contexto social que está inserido, mas é preciso saber

diferenciar o lúdico e o jogo, enfatizado no texto ‘A importância do Lúdico sob a representação do jogo como forma de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem em História’ dos autores: SANTOS, Lucas; SILVA, Matheus; FONSECA, Sthéfany; TEIXEIRA, Wagner apresentado no Encontro de História 2012.

...o termo lúdico não somente como uma prática esportiva ou uma brincadeira, mas sim em todo o contexto que abarca sua definição, ou seja, uma ilusão, illudere, inludere que significa “em jogo” (HUIZINGA, 2000, p. 12). A isto, pode-se acrescentar representações litúrgicas e teatrais, jogos de palavras em poemas, piadas e enigmas; guerras; imaginário popular relacionado à jogos de azar e oráculos; conceitos de honra e coragem que os jogos (principalmente antigamente) abrangiam; fanfarronices e astúcias relacionados ao caráter lúdico das oratórias, dentre outros possíveis temas. (SANTOS, et al , 2012)

O lúdico vem do latim “ludos” que significa jogos e divertimento, vai se remeter a atividade de entretenimento que dar prazer as pessoas envolvidas, relacionadas com o ato de brincar, possuem regras mais simples com maior foco no desenvolvimento da inteligência motora.

O jogo é um termo que vem do latim “jocus” que significa brincadeira, divertimento. Sendo usado tanto como atividade física quanto intelectual, desenvolve-se com um conjunto de regras onde definirá um grupo ou um ser vencedor ou perdedor. Os jogos surgiram como ferramenta de aprendizagem no Brasil na década de 80, os jogos já eram usados nos Estados Unidos desde a década de 50, onde a usavam como ferramenta cujo o propósito era treinar executivos da área financeira onde alcançou resultados positivos. Segundo o texto “Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura” de HUIZINGA, Johan. (2000) define jogo como:

“... uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, seguindo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida cotidiana.” (HUIZINGA, 2000)

Na educação os jogos ganharam espaço com a ajuda dos primeiros pedagogos que os utilizaram como materiais didáticos, deixando a educação tradicionalista de sua época, sendo que propuseram uma nova ferramenta, focada na educação sensorial através da utilização de jogos e materiais didáticos. Segundo o texto “A Relevância do Uso de Jogos e Brincadeiras como Recurso Pedagógico para o Desenvolvimento da Criança.” SOUZA, Polyana (2012):

[...] legando grande contribuição à educação, tais como: Friedrich Froebel (1782-1852), Maria Montessori (1879-1952) e Ovide Décroly (1871-1932).



Com Froebel a educação era baseada no brincar. Os métodos que o sucederam e se tornaram os primeiros pedagogos da educação pré-escolar a romper com a educação tradicionalista, propuseram uma educação sensorial, fundamentada em jogos e materiais didáticos. (SOUSA, 2012)

Pode-se dizer que os jogos é uma atividade inerente do ser humano, em diversas épocas. A estratégia de utilizar algum jogo em sala de aula promove ricas situações de interação e aprendizagem e auxilia educadores e educando no processo educacional, podendo ser utilizados em diversas áreas e diversos fins, sendo, portanto de grande relevância, por viabilizar situações de aprendizagem e socialização com os outros e com o meio.

### *2.3.1 Jogos no ensino de Física*

A utilização de jogos educacionais no ensino de Física é algo recorrente que vem ganhando muitos adeptos e tem como objetivo ajudar os alunos a aprender o conteúdo apresentado em sala de aula de forma lúdica e efetiva, os jogos didáticos podem ser utilizados na sala de aula para: introduzir ou ilustrar aspectos importantes do conteúdo desenvolvido; avaliar a aprendizagem de conceitos; revisar ou sintetizar pontos relevantes do conteúdo.

Yamazaki e Yamazaki (2014), afirmam que em diversas tentativas de utilizar métodos de ensino alternativos em sala, o aspecto lúdico é o fator em comum, e isso pode ser um meio interessante de aumentar as expectativas de sucesso tanto pelos alunos quanto pelo professor (YAMAZAKI e YAMAZAKI, 2014). Segundo Figueira e Soares (2009), as atividades lúdicas podem ser consideradas como um elemento capaz de despertar o interesse dos alunos para o ensino de ciências através de um ambiente favorável para a aprendizagem de ideias e conceitos (FIGUEIRA e SOARES, 2009).

Sabemos que o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, e tem como seguimento um complemento do aprendizado iniciado no Ensino Fundamental, mas muitos alunos entram no ensino médio com uma bagagem de lacunas herdada de um ensino Fundamental deficitário, onde a defasagem de conteúdos acaba acarretando na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo dos alunos, inclusive nas disciplinas de exatas onde muitos professores lecionam os conteúdos de forma mecânica, sem se preocupar se realmente os alunos aprenderam.

Em várias escolas encontram-se alunos com notas abaixo da média, desinteressados e com um desempenho que poderia ser muito melhor. Tornando-se um

atenuante onde muitos educadores encaram como desafio despertar nestes alunos uma motivação para que se interessem pelos estudos.

Atuando na melhoria e na qualidade do ensino no Ensino Médio, e buscando o encorajamento de recursos que estimulem os alunos a participar ativamente no aprendizado de Física, alguns professores buscam novos meios atrativos de ministrar esta matéria e melhorar o desempenho no aprendizado dos alunos. Entrando neste dilema, fizemos o uso de uma adaptação dos jogos tradicionais: dominó e do jogo de cartas, transformando-os em jogos ligados à área de Cinemática, no intuito de buscar uma forma dos alunos fixarem as fórmulas e as teorias dos conteúdos de Cinemática, sendo que estes jogos adaptados são os produtos educacionais deste trabalho de dissertação.

O jogo vai proporcionar aos alunos um processo de ensino com maiores oportunidades de aprendizagem e capaz de elevar o interesse pelos conteúdos de Física.

Existem dois aspectos cruciais no emprego dos jogos como instrumento de aprendizagem significativa. Em primeiro lugar, o jogo ocasional, distante de uma cuidadosa e planejada programação [...] e, em segundo lugar, certa quantidade de jogos incorporados a uma programação somente tem validade efetiva quando rigorosamente selecionada e subordinada à aprendizagem que se tem como meta. Em síntese, jamais pense em usar os jogos pedagógicos sem rigoroso e cuidadoso planejamento [...], e jamais avalie sua qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, mas sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar. Nem todo jogo, portanto, pode ser visto como material pedagógico. Em geral, o elemento que separa um jogo pedagógico, de um outro de caráter apenas lúdico, é este: desenvolve-se primeiro com a intenção explícita de provocar aprendizagem significativa, estimular a construção de novo conhecimento e principalmente despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória. (SANTOS, 2000, p.39)

Antes da aplicação dos jogos, foi feito pelo professor um diagnóstico com os alunos através da aplicação de um questionário pra levantar e identificar o nível de conhecimento dos alunos na parte de Cinemática, e depois de se trabalhar todo o conteúdo de Cinemática na sala de aula, seguimos com a aplicação dos jogos juntamente com os alunos, uma das vantagens dos jogos: Dominó da Física e Jogo de Perguntas X Respostas é que sua aplicação dar pra ser executado em apenas dois horários de aula, depois dos alunos finalizarem as jogadas, estes responderam um outro questionário onde pudemos avaliar a eficiência dos conhecimentos aprendidos e o desempenho dos alunos.

Os jogos vem como estratégia que resulta em efeitos significativos na busca do saber entre os estudantes, e pode ser aplicado tanto com alunos do nono ano do Ensino Fundamental quanto com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio e também nas outras séries como forma de revisar o conteúdo. Segundo França (2018):

É preciso saber manter o foco nos objetivos, mas sair do lugar-comum é mais do que recomendado. Além dos exercícios que envolvem a tecnologia, é preciso usar a criatividade para fazer com que aulas fujam do esquema restrito ao livro, ao caderno e ao quadro. (FRANÇA, 2018)

Com objetivos definidos, os professores vão incentivar os alunos a atingir com facilidade os conhecimentos dos assuntos abordados em sala de aula, e os jogos entram como ferramenta de ensino aprendizagem que facilitará no aprendizado dos assuntos abordados. Segundo França (2018):

Fazer com que os alunos atinjam um grau de excelência nos estudos passa por motivá-los a querer aprender para, a partir daí, ensinar com qualidade e receber resultados positivos. Esse ensino diferenciado deve deixar de lado, antes de tudo, o ‘decoreba’, para privilegiar o conhecimento mais profundo e aplicado do conhecimento no dia a dia dos estudantes, de modo que aquilo que o aluno aprende em sala passe a fazer de sua vida, mesmo fora da escola. (FRANÇA, 2018)

Alguns professores ainda sentem bastante dificuldades de ministrar aulas no Ensino Médio, muitas escolas dispõem de infraestrutura defasada ou nenhuma infraestrutura para se fazer um trabalho diferenciado, as abordagens excessivas centrada em aulas expositivas com pouca capacidade de incluir os alunos no processo de aprendizagem, os jogos entram como uma estratégia de aprendizagem em Física. Segundo a LDB:

Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de ideais e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (LDB pg. 52)

Segundo o artigo dos autores Pereira, Fusinato e Neves (2009):

Um jogo educativo é mais um material didático de apoio que o professor pode ter à sua disposição. Sozinho, seu potencial educacional é baixo, entretanto, quando aliado a outras práticas pedagógicas (aulas expositivas, trabalhos em grupo, monitorias, etc.), seu potencial verdadeiro é revelado. (PEREIRA, FUSINATO, NEVES, 2009)

Não nos resta dúvidas que a didática de usar jogos no ensino de Física poderá ser um aliado dos docentes fazendo parte de um planejamento de aula, com objetivo de dinamizar e tornar as aulas mais atraentes e dinâmicas. E como instrumento poderoso e útil para alunos de todas as idades, os jogos usados na aprendizagem engloba crianças,

jovens e adultos de todas as idades, sem distinção de cor, sexo, religião, social ou raça. Assim, apresentaremos nos Capítulos 4 e 5 os produtos educacionais: Dominó da Física e o Jogo de cartas (Perguntas X Respostas), ambos abordam os conteúdos de Cinemática, uma proposta para ser usado no ensino de Física.

## **2.4 Metodologias Ativas X Aprendizagem Ativa**

Com o advento e acessibilidade das tecnologias muitos discentes não se adaptam nem se sentem atraídos pelos métodos tradicionais de ensino, pois suas mentalidades se desenvolveram juntamente com os avanços tecnológicos. Então qual seria a melhor forma de transmitir uma vasta ementa de Física com conceitos e fórmulas aos alunos em uma sala de aula muitas vezes lotadas de alunos e também algumas sem a mínima infraestrutura?

Este é um dilema que desafia muitos professores(a)s a cada dia, pois se veem verdadeiros artistas para poder ministrar suas aulas. O ato de ensinar não é tarefa fácil, requer muita habilidade do professor na transmissão dos conteúdos, precisa ter sensibilidade em perceber as reais dificuldades de assimilação por parte dos alunos e seus anseios.

“Ensinar, entretanto, não é somente transmitir, não é somente transferir conhecimentos de uma cabeça a outra, não é somente comunicar. Ensinar é fazer pensar, é estimular para a identificação e resolução de problemas; é ajudar a criar novos hábitos de pensamento e ação” (BORDENAVE; PEREIRA, 1977).

Hoje nós estamos vivenciando um período em que vários investimentos em pesquisa tem sido realizado acerca dos processos e metodologias para ensinar melhor, para que o aluno aprenda melhor. Vivemos vários anos pautados em metodologias tradicionais, aquelas metodologias em que o professor era visto como o centro do processo educativo de transmitir o conhecimento e o aluno como o receptor passivo. Nas metodologias antigas, tradicionais o professor sempre levava tudo pronto e o aluno apenas reproduzia aquilo que o professor ordenava, indicava (o aluno tinha participação passiva).

Contudo, após várias pesquisas metodológicas construtivista<sup>39</sup>, interacionista<sup>40</sup> foi se entendendo que os alunos quanto mais ativo em seu processo for, obterá maior resultados de aprendizagem, por isso começaram a investir em metodologias em que o aluno pudesse estar como um agente ativo dentro do processo de aprendizagem, logo surgiram as metodologias ativas. Então com todas as mudanças que tivemos no nosso mundo, principalmente com a informatização, com a maneira de se comunicar de interagir com a mudança e o funcionamento diferenciado que a sociedade tem hoje, novas formas de conhecer e viver no mundo surgiram e por isso precisamos de um aluno hoje que tenha um perfil ativo, que consiga absorver aquilo que o seu meio lhe oferece e ver transformar em ferramentas para atuar com autonomia e com totalidade e plenitude no meio em que está inserido.

As metodologias ativas existem há quatro décadas, o mundo acadêmico luta anos para ultrapassar a fragmentação dos conteúdos e as técnicas de ensino dos conhecimentos presentes no ensino tradicional e conservador da escola. Sendo um processo amplo que contém técnicas de ensino com diversas metodologias e possui como principal característica a inserção do aluno como agente principal protagonista responsável pelo seu aprendizado, tirando-o da posição de um mero “recebedor” de informações, o engajamento na busca do conhecimento, a pró-atividade e o entusiasmo do aluno farão toda a diferença no resultado final do seu aprendizado. Os investimentos nas formas de aprendizado têm gerado vários impactos positivos, não somente para os discentes, mas também para os docentes. Segundo a Dra. Ana Mota e a Dra. Cleci Rosa:

As metodologias ativas, com início na década de 1980, procuraram dar resposta à multiplicidade de fatores que interferem no processo de aprendizagem e à necessidade dos alunos desenvolverem habilidades diversificadas. Era necessário que o aluno adquirisse um papel mais ativo e proativo, comunicativo e investigador. De certa maneira, essas metodologias opõem-se a métodos e técnicas que enfatizam a transmissão do conhecimento. Elas defendem uma maior apropriação e divisão das responsabilidades no processo de ensino-aprendizagem, no relacionamento interpessoal e no desenvolvimento de capacidade para a autoaprendizagem. O papel do

---

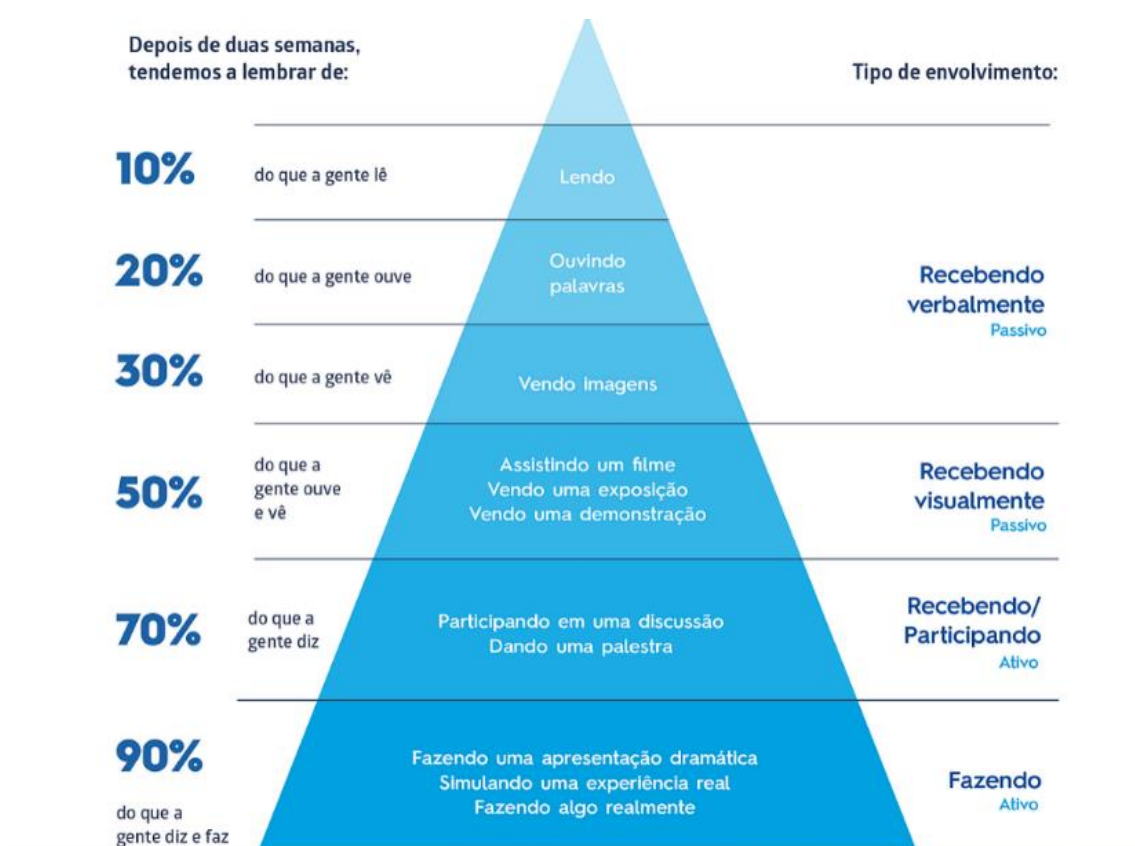
<sup>39</sup> Metodologia Construtivista: é uma linha pedagógica onde o aprendizado se dá em conjunto entre o professor e o aluno, ou seja, o professor é um mediador do conhecimento que os alunos já têm em busca de novos conhecimentos, criando condições para o aluno vivenciar situações, e atividades, nas quais ele próprio vai construir os saberes. Ocorre o planejamento detalhado do que fará dentro da sala de aula. Tendo como inspirador Jean Piaget (1896-1980), se dedicou a pesquisas relacionadas às formas de aquisição de conhecimento.

<sup>40</sup> Metodologia Interacionista: propõe uma aprendizagem ativa, que valoriza as experiências e o conhecimento prévio dos alunos para colocá-los no centro do próprio aprendizado. Tendo como fundadores principais os teóricos Jean Piaget (1896-1980) e Lev Vygotsky (1896-1934), essa proposta pedagógica entende que o aprendizado se dá pela interação com o mundo à nossa volta.

professor foi também repensado; passou de transmissor do conhecimento para monitor, com o dever de criar ambientes de aprendizagem repleto de atividades diversificadas. (MOTA e ROSA, 2018)

Depois de várias pesquisas feita para levantar um percentual de como as pessoas aprendem, entre os meios mais utilizados para adquirir o conhecimento, há alguns cujo processos de assimilação foi observado que ocorrem mais facilmente. Como referência o psiquiatra americano William Glasser levantou uma teoria para explicar como as pessoas geralmente aprendem e qual a eficiência dos métodos nesse processo, na Figura 2.3 temos a pirâmide de Aprendizagem de William Glasser.

Figura 2.3 - A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Explorador, 2017.

Analisando os dados da pirâmide, esta teoria mostra que os alunos aprendem cerca de:

- 10% lendo;
- 20% ouvindo;
- 30% vendo;
- 50% observando e escutando;

- 70% discutindo com outras pessoas;
- 90% praticando.

Os dados da pirâmide mostram que o percentual com os métodos mais eficiente são os que estão inseridos no método ativo, observando as duas últimas o aluno participa (ele discute, pratica e ensina), logo dentro desta perspectiva os métodos mais eficazes para o aluno aprender estão dentro da Metodologia Ativa, ao invés do aluno ficar sentado passivamente em uma cadeira enquanto o professor fala um monte de coisas, o aluno realizará ativamente uma tarefa, essa tarefa estimulará o aluno a pensar mais, a debater, a ter mais iniciativa e a aprender como aprender. A metodologia ativa já era citada por antigos filósofos, o pensador chinês Confúcio escreveu em 500 a.C.: “o que eu ouço, eu esqueço, o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”.

Os modelos clássicos de ensino ainda são bastante comuns nas escolas e no meio acadêmico, onde a aprendizagem ocorre com o professor ensinando e o aluno com o papel de aprender os ensinamentos do docente. Com a Metodologia Ativa o professor deixa de ser um mero transmissor do conhecimento e passa a ser um mediador e busca tornar os discentes capazes de compreender aspectos cognitivos, socioeconômicos, afetivos, políticos e culturais.

Educadores de mente aberta podem revolucionar seus educandos e de uma vez por toda fazer com que os estudos tenha sentido. Metodologias ativas aliadas à proposta da BNCC<sup>41</sup> chegam para propor cidadania, aprender para aplicar, aprender para modificar. As Metodologias Ativas solidificam as sistemáticas de Aprendizagem e do Ensino. Interessante a Pirâmide de Aprendizagem Glasser porque reforça a tendência dessas metodologias serem incentivadas.

Eis o mapa conceitual da Metodologia Ativa na Figura 2.4, mostrando a promoção de um ensino e aprendizagem com foco na experiência, que partem da realidade observando problematizar e elencar os pontos essenciais, confrontando com a teoria disponível e utilizarão hipóteses que poderão serem aplicadas como: os mapas conceituais, estudo de caso, estudos simulados, aprendizagem por projetos, atividades de EAD e seminários.

---

<sup>41</sup> A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para o ensino infantil e ensino fundamenta.

Figura 2.4 – Mapa conceitual da ideia de metodologia ativa



Fonte: Lyceum, online.

O assunto em questão já está sendo aplicado com mais intensidade com a chegada da pandemia de coronavírus, muitos docentes se viram obrigados a mudar suas metodologias de ensino, fazendo uso das tecnologias e das metodologias ativas para poder lecionar pra seus alunos onde muitos já nascidos e familiarizados na era digital.

Com o retorno das aulas presenciais em 2021 de muitas escolas, no contexto atual da sociedade é preciso repensar as práticas educacionais urgentemente. Os alunos, principalmente os adolescentes, estão cada vez mais desinteressados nas aulas. O mundo mudou e a escola mudou muito pouco. É urgente a necessidade de utilização de



metodologias ativas, que aliadas à tecnologia, trouxeram dinamismo às aulas. Nos subitens abaixo, veremos alguns modelos de metodologias ativas de aprendizagem mais utilizadas.

#### *2.4.1 Sala de Aula Invertida*

É um modelo educacional atualmente reconhecido pelo termo *inverted classroom* e *flipped classroom*, em tradução, sala de aula invertida, é considerado uma grande inovação no processo de aprendizagem. Em uma aula tradicional, normalmente os alunos são expostos a um conteúdo em sala de aula com o professor explicando e depois podem revisar e fazer exercícios em casa, é aí que ocorre uma inversão nas coisas. Na aula Invertida, o aluno estuda o conteúdo antes da aula por meio de materiais como vídeos indicado pelo professor, livros, internet, ou num ambiente virtual e depois ele deve ir a aula para o professor ministrar sobre aquele assunto, possibilitando ao docente dar uma aula bem mais aprofundada e avançada, uma vez que os alunos já tem uma base do assunto.

A grande vantagem é que cada aluno pode aprender no seu próprio ritmo antes da aula, podendo pausar ou assistir de novo o vídeo indicado pelo professor, e caso ele tenha dificuldades para realizar a tarefa na aula, poderá contar com a ajuda do professor e dos colegas, então é bem mais vantajoso para o docente do que ele começar do zero, sem os alunos terem nenhum preparo prévio. A sala de aula invertida possibilita essa otimização de tempo nas aulas.

Esse modelo se resume em uma sala de aula onde o professor já não é mais o detentor máximo do conhecimento, ele se torna mediador de discussões e se coloca de forma igual frente aos discentes em conhecimento. Hoje em dia onde mais se usa este método é nas Instituições que trabalham com EAD.

#### *2.4.2 Aprendizagem baseada em problemas*

Conhecida como PBL, é uma dessas Metodologias Ativas, nesse método de aprendizagem, o professor apresenta um problema e os alunos devem propor uma solução, mas são eles que precisam descobrir quais habilidades devem desenvolver ambos e aplicá-los a situação problema. Essa situação problema deve ser uma situação real, deve estar ligada ao tópico que o professor quer desenvolver com os alunos, baseado neste problema ele vai ensinar o conteúdo e deve apresentar uma questão que não seja tão difícil

ao ponto de desmotivar os alunos, mas também que não seja tão fácil ao ponto de ter uma resposta óbvia.

O PBL tem como propósito tornar o aluno capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos que o expõe a situações motivadoras por meio de obstáculos, visando desenvolver as capacidades de pensar criticamente, trabalhar em grupo, resolver problemas e argumentar, habilidades essas que serão muito úteis em várias outras situações no futuro dos alunos e vai prepará-los para o mundo do trabalho.

### *2.4.3 Ensino Híbrido*

Sendo bastante utilizado durante o período de pandemia de Covid-19, o ensino híbrido (blended learning), é um método de ensino que vem da junção de mais de uma coisa, é um ensino que vai juntar e unir várias metodologias e formas de ensino num mesmo processo, o aluno vai estudar com o professor, vai estudar na web, vai estudar em casa com materiais referenciais, mas sempre vai ter mediação de tecnologia, vai utilizar software e jogos.

No ensino híbrido o aluno tem uma plataforma de ambiente virtual, ele tem atividades em vídeo, tem atividades de leitura e pesquisa, tem a aula com o professor, ou seja, ele vai ter várias formas de aprender, vai ser um ensino híbrido mesclando outras formas e metodologias, neste sentido quando o aluno está inserido em outro processo, em outras formas, ele complementa e enriquece o seu processo de aprendizado. E sempre que estiver com o professor, o aluno estará envolvido naquela temática, o professor poderá tirar dúvidas do trabalho feito até ali e direcionar novos encaminhamentos para as contínuas pesquisas e atividades em outras formas, virtuais como também de pesquisa e leitura. Então o ensino híbrido é aquele que combina atividades diferentes num mesmo processo, vídeos, caderno, livro, revista, internet e plataforma.

### *2.4.4 Aprendizagem entre Pares ou Times*

Em inglês Peer Instruction (PI) ou Team Based Learning (TBL), como o próprio nome sugere, se trata da formação de equipes dentro de determinada turma visando um aprendizado em conjunto, e ocorre um compartilhamento de ideias. Antes da aula, os alunos precisam estudar sozinhos materiais indicados pelo professor. A aula começa com

uma breve exposição, em torno de 10 a 15 minutos, sobre um dos tópicos que o professor quer desenvolver naquela aula.

Depois ele apresenta uma questão de múltipla escolha e dá alguns minutos para os alunos pensarem e responderem individualmente. Caso uma parte considerável dos alunos erre a questão, o professor pedirá que os alunos discutam em pequenos grupos sobre suas respostas e tentem convencer os outros colegas de que a resposta que escolheram é a correta. Depois dos alunos tentarem se convencer por alguns minutos, o professor faz um novo levantamento das respostas individuais dos alunos, caso a maior parte acerte desta vez, o professor explicará a resposta correta e tirará dúvidas que ainda existam.

#### *2.4.5 Aprendizagem baseada em Projetos (ABP)*

Em inglês, Project Based Learning (PBL) – Tem por objetivo fazer o aluno buscar e resolver ou solucionar problemas, dúvidas e indagações que surgem a partir de sua vivência e realidade, ou seja, problemas envolvendo situações reais. É usado muito nos cursos de pós-graduação, o discente vai a partir de alguma indagação, inquietação, instigação buscar soluções e respostas para se chegar em descobertas, partindo sempre de uma temática.

#### *2.4.6 Estudo de Caso*

É uma prática pedagógica que tem origem no método de aprendizagem baseada em problemas. Exige uma análise mais complexa de um contexto e ela é um pouco mais profunda na análise dos problemas e busca solução estudando a situação e o todo daquela realidade, parte de um problema, mas tem uma complexidade maior do que um simples ensino baseado em problemas.

#### *2.4.7 Gamificação*

Do inglês Gamification, é o uso dos jogos na educação, permite agregar as mídias tecnológicas no aprendizado de pessoas, proporciona desafios, prazer e entretenimento à transmissão do conhecimento. Como diz a professora Cano, 2018.

Os estudantes de hoje pertencem à geração digital, têm fácil acesso a smartphones, tablets, computadores e notebooks conectados à internet e obtêm informações de diferentes áreas do conhecimento com poucos cliques. Essa

geração já percebeu que a informação está disponível, então muitas vezes conclui que não precisa do professor para encontrá-la (CANO, 2018).

A utilização de games busca despertar o interesse do aluno e também é uma ferramenta que permitirá o enriquecimento das aulas.

## **2.5 Vantagens da Metodologia Ativa e como colocar em prática**

Algumas pesquisas foram feitas por pesquisadores do site: Desafios da Educação, estes pesquisaram por instituições de renome como a Universidade de Washington nos Estados Unidos, para saber quais os benefícios das metodologia ativas para os alunos, alguns estudantes foram submetidos à métodos de aprendizagem ativas e a metodologia tradicional. O resultado mostrou-se surpreendente, os menores índices de reprovação e maiores notas foram aqueles que protagonizaram a aprendizagem.

Podendo assim destacar a existência de benefícios tanto para as instituições, para os alunos e para os professores. Para os alunos são:

- Desenvolver o pensamento crítico;
- Facilidade em absorver o conhecimento;
- Maior motivação;
- Estímulo à autonomia;
- Desenvolvimento da Confiança;
- Maior facilidade para resolver problemas;
- Sentimentos positivos de serem protagonistas do próprio aprendizado;
- Tornam-se profissionais mais qualificados e valorizados;
- Melhores resultados acadêmicos de maneira geral.

Para as instituições de ensino e para a escola as vantagens são:

- Possibilidade de realizar um melhor acompanhamento pedagógico;
- Maior facilidade para lidar com os alunos no ambiente da sala de aula;
- Maior interesse dos alunos pelo aprendizado;
- Maior satisfação dos alunos com o ambiente da sala de aula;
- Melhora da percepção dos alunos com a instituição;
- Aumento do reconhecimento no mercado;
- Aumento da atração, captação e retenção de alunos.

Com todo este engajamento no desenvolvimento educacional dos alunos, as instituições de ensino conseguem aumentar os índices de satisfação dos pais e responsáveis, e também atrair novos alunos e se manter no mercado. As metodologias ativas não precisam substituir totalmente a ensino tradicional, os professores devem orientar os seus alunos sobre as didáticas que serão adotadas, as aulas devem ser bem planejadas e o também devemos monitorar os resultados e desenvolver as competências dos discentes. Elas podem complementar e enriquecer mais ainda a experiência de aprendizagem dos alunos.

## Capítulo 3 - Cinemática

### 3.1. Conceitos Básicos no Estudo da Cinemática

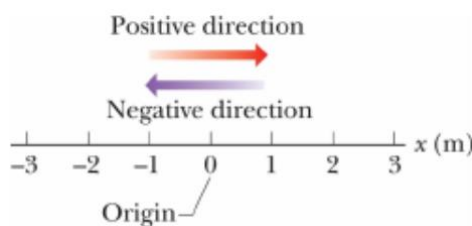
Neste trabalho foram utilizados dois ludos como ferramenta que permitem revisar a Cinemática, por ser um conteúdo introdutório na disciplina de Física, muitos alunos acabam não assimilando seus conceitos e não conseguem associar as suas fórmulas, muitos tem dificuldade de saber diferenciar MRU e MRUV. Depois de muitos anos de experiência em docência no ensino de Física do ensino médio e superior, constatamos que muitos alunos não conseguem associar os assuntos de Cinemática com o seu cotidiano. Por isso, veio a ideia de trabalhar esta parte introdutória da Física e fazer um elo com jogos didáticos, pois muitas pesquisas já comprovaram que os jogos facilitam no processo de aprendizagem.

A **Cinemática** é uma área da Física que descreve o movimento dos corpos ao longo do tempo sem se preocupar com as suas causas. Para este estudo descritivo utilizam-se métodos para descrever a posição das partículas, suas trajetórias, velocidades e acelerações. Neste capítulo definimos cada um desses elementos e comentamos os métodos utilizados em suas descrições.

A **posição** de uma partícula é o lugar onde ela se encontra e a descrição desse lugar está vinculada a um **referencial**. Adotado um referencial, podemos localizar a partícula comparando o lugar que ela ocupa com o lugar ocupado pelo referencial, desta forma, definimos a posição da partícula em relação ao referencial adotado.

Localizar um objeto significa a posição do objeto em relação a um ponto de referência, frequentemente a origem (ou ponto zero) de um eixo como o eixo  $x$ . A referência serve pra indicar a variação  $\Delta$  em função do tempo  $t$ , da posição de um corpo em relação a outro corpo. Na Figura 3.1 temos representação da posição determinada em um eixo que está marcado em unidades de comprimento (metros).

Figura 3.1 – Representação unidimensional da posição em (metros)



Fonte: docsity, 2021.

Na Figura 3.1 observamos o sentido positivo do eixo  $x$  em que os números (coordenadas) indicam a posição dos objetos que aumentam de valor para a direita. O sentido oposto é o sentido negativo.

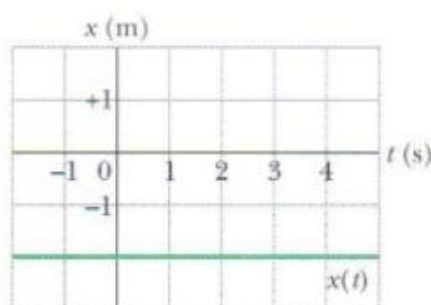
Na fórmula 3.1 temos a mudança de posição  $x_1$  para uma posição  $x_2$  é associado um deslocamento  $\Delta x$ , dado por:

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (3.1)$$

O símbolo  $\Delta$  é a letra grega delta usada para representar a variação de uma grandeza e corresponde à diferença entre o valor final e o valor inicial. O **deslocamento** é um exemplo de grandeza vetorial, uma grandeza que possui um módulo, direção e sentido, o módulo é a distância entre as posições inicial e final, sua direção, de uma posição inicial para uma posição final, pode ser representada por um sinal positivo ou um sinal negativo se o movimento for retilíneo.

Uma forma compacta de descrever a posição de um objeto é desenhar um gráfico da posição  $x$  em função do tempo  $t$ , ou seja, um gráfico de  $x(t)$ . A notação  $x(t)$  representa uma função  $x$  de  $t$  visto na Figura 3.2 para um tatu que está em repouso em  $x = -2\text{m}$ .

Figura 3.2 - Gráfico de  $x(t)$  para um tatu



**Fonte:** Livro Fundamentos de Física - Halliday 8ª edição Vol. 1

Temos como exemplo simples na Figura 3.2 que mostra a função posição  $x(t)$  para um tatu em repouso (tratado como uma partícula) durante um intervalo de tempo de 7s. A posição do animal tem sempre no mesmo valor,  $x = -2\text{m}$  para qualquer instante  $t$ .

### 3.1.1 Repouso X Movimento

São conceitos importantes para analisar a posição de um objeto, um corpo está em movimento em relação a um determinado referencial se a sua posição a esse referencial variar no passar do tempo, já se um corpo está em repouso a um determinado referencial se a sua posição a esse referencial não variar ao decorrer do tempo.

Se um observador registra a mesma posição de uma partícula em vários instantes, em relação, a um mesmo referencial, essa partícula está em repouso. Se a posição variar, a partícula está em movimento. Quando uma partícula está em **movimento**, a cada instante está em uma posição diferente e as posições ocupadas sucessivamente compõem o que chamamos de **trajetória**.

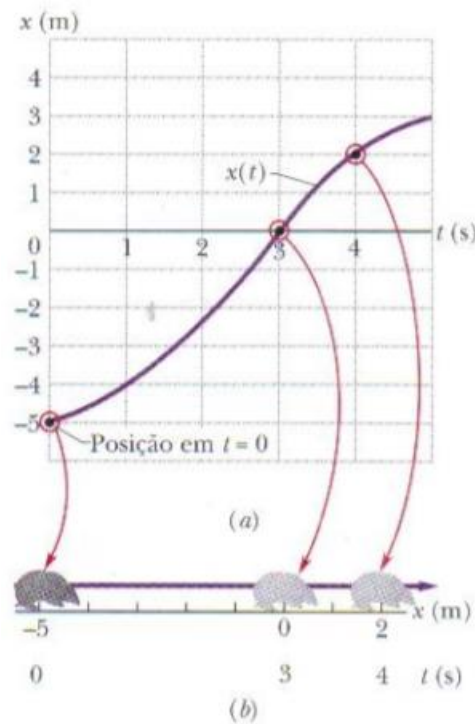
O mundo e tudo que nele existe está sempre em movimento. Mesmo objetos aparentemente estacionários, como uma estrada, estão em movimento por causa da rotação da Terra em torno do Sol, da órbita do Sol em torno do centro da Via Láctea e do deslocamento da Via láctea em relação as outras galáxias. Temos algumas propriedades gerais do movimento unidimensional, restringindo a análise de três formas:

1. Em uma linha reta, a trajetória pode ser vertical, horizontal ou inclinada, mas deve ser retilínea. Quando ocorre a uniformidade de espaços em intervalos de tempo iguais, temos o Movimento Retilíneo Uniforme (**MRU**), implica uma velocidade constante (sem aceleração). Ocorre ao longo de uma linha reta, como no caso de um veículo que trafega por uma pista retilínea.
2. As forças (empurrões e puxões) modificam o movimento, a Cinemática vem discutir o movimento em si e suas mudanças, sem levar em consideração as suas causas.
3. Supondo que o objeto em movimento é uma partícula, ou seja, um objeto pontual, como um elétron ou um objeto que se move como uma partícula, isto é, todas as partes do objeto se movem na mesma direção e com a mesma rapidez. No dia-a-dia costumamos associar a ideia de movimento a tudo que esteja em constante mudança, atividade, animação, agitação, desenvolvimento e etc.

Na Figura 3.3(a) mostra a representação de movimento de um tatu, que é avistado em  $t = 0$ , quando está na posição  $x = -5\text{m}$ . Ele se move no sentido de  $x = 0$ , passa por esse ponto em  $t = 3\text{s}$  e continua a se deslocar para maiores valores positivos de  $x$ . A Figura 3.3(b) mostra o movimento real do tatu em linha reta no eixo  $x$ , que é a trajetória que mostra os instantes nos quais o tatu atinge alguns valores de  $x$ .



Figura 3.3 - (a) Gráfico  $x(t)$  para um tatu em movimento. (b) A trajetória associada ao gráfico



**Fonte:** Livro Fundamentos de Física - Halliday 8ª edição Vol. 1

### 3.1.2 Velocidade

Para um corpo em movimento, podemos nos perguntar o quão rápido ele se move. Para responder a esta questão, começaremos definindo velocidade média de um corpo movendo-se em linha reta, que é um conceito fundamental no estudo dos movimentos.

O gráfico da Figura 3.3(a) é mais abstrato, mas é muito rico em informações, pois revela com que rapidez o tatu se move. Várias grandezas estão associadas à expressão “com que rapidez”. Uma é a velocidade média ( $V_{méd}$ ), que é a razão entre o deslocamento  $\Delta x$  e o intervalo de tempo  $\Delta t$  durante o qual esse deslocamento ocorre:

$$V_{méd} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (3.2)$$

A notação significa que a posição é  $x_1$  no instante  $t_1$  e  $x_2$  no instante  $t_2$ . A unidade de velocidade média no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o metro por segundo (m/s). Outras unidades são usadas em alguns problemas, mas todas na forma de comprimento/tempo.

A velocidade escalar média ( $S_{méd}$ ), é uma forma diferente de descrever “com que rapidez” uma partícula está se movendo. Enquanto a velocidade média envolve o

deslocamento da partícula  $\Delta x$ , a velocidade escalar média é definida em termos da distância total percorrida (o número de metros percorridos, por exemplo), independentemente da direção. Assim:

$$S_{méd} = \frac{\text{distância total}}{\Delta t} \quad (3.3)$$

### 3.1.2.1 Velocidade Instantânea e Velocidade Escalar Instantânea

Quando falamos em “rapidez” em geral estamos pensando na rapidez com o qual um objeto está se movendo em um certo instante, ou seja, em sua velocidade instantânea (ou, simplesmente, velocidade  $v$ ). A velocidade em um dado instante é obtida a partir da velocidade média reduzindo o intervalo de tempo  $\Delta t$  até torná-lo próximo de zero. À medida que  $\Delta t$  diminui, a velocidade média se aproxima de um valor-limite, que é a velocidade instantânea:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (3.4)$$

Observamos que  $v$  é a taxa com a qual a posição  $x$  está variando com o tempo em um dado instante, ou seja,  $v$  é a derivada de  $x$  em relação a  $t$ . Observamos também que  $v$ , em qualquer instante, é a inclinação da curva que representa a posição em função do tempo no instante considerado. A velocidade instantânea também é uma grandeza vetorial e, portanto, possui uma direção e um sentido. Vale lembrar que a Velocidade escalar instantânea, ou, simplesmente, velocidade escalar, é o módulo da velocidade, ou seja, a velocidade desprovida de qualquer indicação de direção.

### 3.1.3 Aceleração

Quando a velocidade de uma partícula varia, diz-se que a partícula sofreu uma aceleração ou foi acelerada. Para movimentos ao longo de um eixo, a aceleração média  $a_{méd}$  em um intervalo de tempo  $\Delta t$  é:

$$a_{méd} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (3.5)$$

Onde a partícula tem velocidade  $v_1$  no instante  $t_1$  e velocidade  $v_2$  no instante  $t_2$ . A aceleração instantânea (ou, simplesmente, aceleração) é dada por:

$$a = \frac{dv}{dt} \quad (3.6)$$

A aceleração de uma partícula em qualquer instante é a taxa com a qual a velocidade está variando nesse instante.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2} \quad (3.7)$$

Em palavras, a aceleração de uma partícula em qualquer instante é a derivada segunda da posição  $x(t)$  em relação ao tempo.

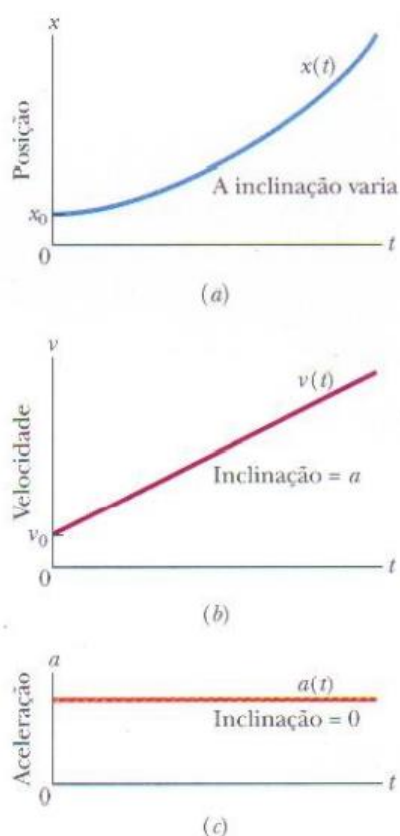
A unidade de aceleração no SI é o metro por segundo ao quadrado,  $m/s^2$ . Outras unidades são usadas em alguns problemas, mas todas estão na forma de comprimento/tempo<sup>2</sup>. Da mesma forma que o deslocamento e a velocidade, a aceleração possui um módulo e uma direção. O sinal algébrico representa seu sentido em relação a um eixo, ou seja, uma aceleração com um valor positivo tem o sentido positivo de um eixo, enquanto uma aceleração com valor negativo tem o sentido negativo.

### 3.1.4 Aceleração constante: Um caso especial

Em muitos tipos de movimento, a aceleração é constante ou aproximadamente constante. Este tipo de movimento é chamado Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (**MRUV**), pois caracteriza-se por apresentar uma aceleração constante e a consequência é apresentar incrementos de velocidades iguais em intervalos de tempos iguais. Assim, por exemplo, ao acelerar um carro a uma taxa aproximadamente constante quando a luz de um sinal de trânsito muda de vermelho para verde.

A Figura 3.4 mostra o gráfico da posição de uma partícula que em (a) a posição  $x(t)$  de uma partícula que se move com aceleração constante. Já em (b) a velocidade constante da partícula  $v(t)$  dada em cada ponto pela inclinação da curva de  $x(t)$ . Já em (c) a aceleração (constante) da partícula, igual à inclinação (constante) da curva de  $v(t)$ . Mais tarde, quando o condutor freia o carro até parar, a aceleração (ou desaceleração) pode também ser aproximadamente constante.

Figura 3.4 – A posição de uma partícula  $x(t)$



**Fonte:** Livro Fundamentos de Física - Halliday 8º edição Vol. 1

Esses casos são tão frequentes que foi formulado um conjunto especial de equações para lidar com elas, assim quando a aceleração é constante, a aceleração média e a aceleração instantânea são iguais, e podemos chegar na equação 3.5, com algumas mudanças de notação, na forma:

$$a = a_{\text{méd}} = \frac{v - v_0}{t - 0} \quad (3.8)$$

Onde  $v_0$  é a velocidade no instante  $t = 0$  e  $v$  é a velocidade em um instante de tempo posterior  $t$ , explicitando o  $v$  chegamos na equação:

$$v = v_0 + at \quad (3.9)$$

Notamos que esta equação se reduz a  $v = v_0$  para  $t = 0$ , como era de se esperar. Ao se calcular a derivada da equação 3.9, o resultado é  $dv/dt = a$ , o que corresponde à definição de  $a$ . A figura 3.4(b) mostra o gráfico da equação 3.9, a função  $v(t)$ ; a função é linear e, portanto, seu gráfico é uma linha reta.

De maneira análoga, podemos escrever a equação 3.2 com algumas mudanças na notação na forma:

$$V_{méd} = \frac{x - x_0}{t - 0} \quad (3.10)$$

Arrumando a equação, fica:

$$x = x_0 + v_{méd} \cdot t \quad (3.11)$$

Onde  $x_0$  é a posição da partícula em  $t = 0$  e  $v_{méd}$  é a velocidade média entre  $t = 0$  e um instante de tempo posterior  $t$ .

Para a função velocidade linear da equação 3.9, a velocidade média em qualquer intervalo de tempo (de  $t = 0$  a um instante  $t$ , digamos) é a média aritmética da velocidade no início do intervalo ( $v_0$ ) com a velocidade no final do intervalo ( $v$ ). Para o intervalo de  $t = 0$  até um instante posterior  $t$ , portanto, a velocidade média é:

$$v_{méd} = \frac{1}{2}(v_0 + v) \quad (3.12)$$

Substituindo  $v$  pelo seu valor, dado pela equação 3.9, obtemos, agrupando os termos,

$$V_{méd} = v_0 + \frac{1}{2} at \quad (3.13)$$

Finalmente substituindo a equação 3.13 na equação 3.11, obtemos:

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (3.14)$$

Notemos que esta equação se reduz a  $x = x_0$  para  $t = 0$ , como era de se esperar. Como verificação adicional, vamos calcular a derivada da equação 3.14. O resultado é a equação 3.9. A Figura 3.4(a) mostra o gráfico da equação 3.14; como a função é do segundo grau, o gráfico não é uma linha reta.

As equações 3.9 e 3.14 são as equações básicas do movimento com aceleração constante, elas podem ser usadas pra resolver questões que envolva aceleração constante. Entretanto, é possível deduzir outras equações que podem ser úteis em situações específicas. Observe que um problema com aceleração constante pode envolver até cinco grandezas:  $x - x_0$ ,  $v$ ,  $t$ ,  $a$  e  $v_0$ . Normalmente, uma dessas grandezas não está envolvida no problema, nem como dado, nem como incógnita. São fornecidas três das grandezas restantes e o problema consiste em determinar a quarta.

As equações 3.9 e 3.14 contém, cada uma, quatro dessas grandezas, mas não as mesmas quatro. Na equação 3.9, a grandeza ausente é o deslocamento  $x - x_0$ ; na equação 3.14, é a velocidade  $v$ . As duas equações também podem ser combinadas de três maneiras

diferentes para produzir três novas equações, cada uma das quais envolve quatro grandezas diferente. Em primeiro lugar, podemos eliminar  $t$  para obter:

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad (3.15)$$

Esta equação é útil se não conhecemos  $t$  e não precisamos determinar o seu valor. Em segundo lugar, podemos eliminar a aceleração  $a$ , combinando as equações 3.9 e 3.14 para obter uma equação em que  $a$  não aparece:

$$x - x_0 = \frac{1}{2} (v_0 + v) t \quad (3.16)$$

Finalmente, podemos eliminar  $v_0$ , obtendo:

$$x - x_0 = vt - \frac{1}{2} a t^2 \quad (3.17)$$

Notamos a diferença sutil entre esta equação e a equação 3.14. Uma envolve a velocidade inicial  $v_0$ ; a outra envolve a velocidade  $v$  no instante  $t$ .

### 3.1.4.1 Aceleração constante: Usando integral

As duas primeiras equações 3.9 e 3.14 são as equações básicas a partir das quais as outras podem ser deduzidas. Essas duas equações podem ser obtidas por integração da aceleração com a condição de que  $a$  seja uma constante. Para obter a equação 3.9, escrevemos a definição de aceleração equação 3.6 na forma:

$$dv = a dt$$

Em seguida, escrevemos a integral indefinida (ou antiderivada) em ambos os lados da equação:

$$\int dv = \int a dt$$

Como a aceleração  $a$  é constante, pode ser colocada do lado de fora do sinal de integração. Nesse caso, temos:

$$\int dv = a \int dt$$
$$v = at + C \quad (3.18)$$

Para determinar a constante de integração  $C$ , fazemos  $t = 0$ , instante no qual  $v = v_0$ . Substituindo este valor na equação 3.18 (que é válido para qualquer valor de  $t$ , incluindo  $t = 0$ ), obtemos:

$$v_0 = (a)(0) + C = C$$

Substituindo este valor na equação 3.18, obtemos a equação 3.9.

Para demonstrar a equação 3.14, escrevemos a definição de velocidade (equação 3.4) na forma:

$$dx = v dt$$

Integrando ambos os membros desta equação para obter:

$$\int dx = \int v dt$$

Como  $v_0$  e  $a$  são constantes, podemos escrever:

$$\int dx = v_0 \int dt + a \int t dt$$
$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 + C' \quad (3.19)$$

Onde  $C'$  é outra constante de integração. No instante  $t = 0$ , temos  $x = x_0$ . Substituindo esses valores na equação 3.19, obtemos  $x_0 = C'$ . Substituindo  $C'$  por  $x_0$  na equação 3.19, obtemos a equação 3.14.

## **Capítulo 4 - Procedimentos Metodológicos dos Produtos Educacionais: Dominó da Física e Jogo didático de cartas**

Neste trabalho, vai ser descrito todo o processo de criação e aplicação dos produtos educacionais: Dominó da Física e Jogo didático de cartas (Perguntas X Respostas), juntamente com os procedimentos racionais dos métodos de pesquisa utilizados, foram definidos de acordo com a sua natureza, com os seus objetivos e quanto à abordagem do tema. Este trabalho é caracterizado como uma pesquisa do tipo exploratório, que tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o tema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir alicerce para trabalhos posteriores e com outros temas de Física.

Segundo MOREIRA e CALEFFE (2008, p.69) citam que a pesquisa exploratória tem como principal finalidade “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias [...] para estudos posteriores”. Quanto à abordagem do problema, o presente estudo é denotado como uma pesquisa qualitativa que apresenta um caráter exploratório, para BEUREN, 2003 “na pesquisa qualitativa concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado”.

### **4.1 Concepção dos Quizzes de Física: Dominó da Física e Jogo didático de cartas**

O mestrado profissional, coordenado pelo MNPEF<sup>42</sup>, distribuído em diversos polos pelo Brasil, orienta todos os mestrandos a contribuir desenvolvendo um produto educacional para conclusão do curso, inerente à sua proposta de contribuição para o ensino da Física.

Então foi pensado em um tipo de jogo que proporcione aos alunos aprendizado em determinada área da Física e também de integração com lazer, foi daí que surgiu a ideia de trabalhar com algo ligado ao lúdico, em especial um dominó, e em um jogo de cartas “jogos de tabuleiro”, que em geral, fazem parte da nossa cultura de lazer, que por

---

<sup>42</sup> O Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física, é um programa nacional de pós-graduação de caráter profissional, voltado a professores de ensino médio e fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física. É uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física (SBF) com o objetivo de coordenar diferentes capacidades apresentadas por diversas Instituições de Ensino Superior (IES) distribuídas em todas as regiões do País.



décadas pessoas dedicavam à prática de diferentes tipos de jogos, dominando suas regras e gastando horas em suas práticas.

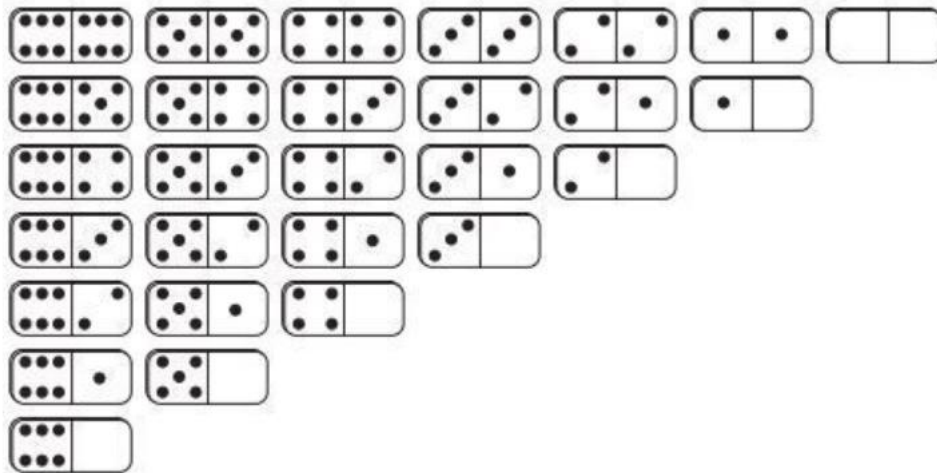
Depois de alguns anos trabalhando com alunos do Ensino Médio, pudemos observar o grau de dificuldades em que muitos alunos têm para conseguir assimilar toda parte introdutória da Física com suas teorias e fórmulas, muitos chegam no Ensino Médio sem nunca ter visto nada de Física, em especial alunos da rede pública de ensino. Os jogos além de favorecer o interesse pelas atividades escolares, e conseqüentemente ajudar no aprendizado dos conteúdos como sugerido por GOMES e FRIEDRICH (2001, p. 42), “...o jogo didático pode ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem”.

Foi assim que nasceu a ideia de criação de jogos que abrangesse a parte teórica e a parte de fixação de fórmulas em Cinemática, e que fosse possível ser aplicado em dois horários de aulas, pois foi observado que muitos jogos levavam horas para ser concluído. Depois de algumas pesquisas, foi observado que o dominó e o jogo de cartas com Perguntas X Respostas, seriam ideias interessantes para este tipo de pensamento, e assim nasceu: **Dominó da Física e o Jogo Didático de Perguntas X Respostas.**

#### *4.1.1 Dominó*

Muitos estudiosos já tentaram descobrir de onde veio o jogo de dominó, embora imagina-se que sua origem é oriental e antigüíssima, não sabemos se a forma atual era conhecida na Europa até a metade do século XVIII, quando os italianos o introduziram. O dominó é um jogo de mesa, pra jogar são necessários 28 pedras retangulares, cada pedra está dividida em dois espaços que formam combinações, onde em cada ponta é composta por representação numérica de zero a seis, cuja denominação, é dada pelas seguintes nomenclaturas: o zero é o branco, o um é o ás, o dois é o duque, o três é terno, a quadra é quatro, a quina cinco e a sena é o seis, distribuídas pela combinação, conforme ilustramos na figura 4.1:

Figura 4.1 - Peças do dominó tradicional



Fonte: Brainly.

Cada jogador recebe **7 pedras** quando começa a rodada. Se na partida houver menos de 4 jogadores, as pedras restantes ficam no “**dorme**” para serem compradas, cada jogador, na sua vez, deve colocar uma das suas pedras em uma das duas extremidades abertas, de forma que os pontos de um dos lados coincida com os pontos da extremidade onde está sendo colocada, se um jogador não puder jogar, deverá “**comprar**” do dorme tantas pedras como forem necessárias. Se não houver pedras no dorme, passará o turno ao seguinte jogador.

Como todo jogo, o dominó da Física aplicado a Cinemática também tem regras, que tem como base referenciada na regra principal no jogo de dominó tradicional, com a diferença que ao invés de números temos fórmulas, onde os alunos vão encontrar o nome do elemento com uma (?) interrogação e assim deve-se encaixar a fórmula correspondente. No dominó tradicional, há momentos em que o jogador(a) não possui a “pedra” da vez e, portanto, ele passa a jogada, o que variavelmente pode ser exigido uma “prenda”. Como o Dominó da Física da Figura 4.2, o objetivo final é a aprendizagem, propomos que a cada “passe” o aluno ou aluna adversário deverá puxar uma carta do jogo de (Pergunta X Respostas) do Quiz de cartas e ler a pergunta ao jogador do “passe”, este deverá responder, e caso erre deverá pagar uma “prenda”, o jogo de cartas contém perguntas teóricas e de aplicação e práticas do cotidiano na área de Cinemática, o dominó da Física é composto por fórmulas do conteúdo de Cinemática, o objetivo é que os alunos possam assimilar as fórmulas com mais facilidade, sem precisar decorar e assimilar a parte teórica. Interessante notar que este tipo de dominó dar para ser adaptado para diversos assuntos da Física.

Figura 4.2 – Peças do Dominó da Física



Fonte: Fotos da autora (2021).

#### 4.1.2 *Jogo didático de cartas*

Existem uma infinidade de Quiz de cartas pelo mundo, em muitas áreas do conhecimento como: popular, científico, cultural e religioso. Cada um tem objetivos diferentes, mas tem em comum engrandecer o raciocínio e o prazer de quem aderi a ludicidade. Segundo os autores SANT'ANNA e NASCIMENTO:

Na Grécia antiga era através dos jogos que se passava ensinando as crianças. Os índios ensinavam e ensinam seus costumes através da ludicidade. No Brasil da Idade Média, os jesuítas ensinavam utilizando brincadeiras como instrumento para a aprendizagem. Desde os primórdios, a metodologia lúdica sempre foi valorizada pelos povos [...]. SANT'ANNA e NASCIMENTO (2011)

Muitos jogos de cartas tiveram como base o baralho, que é composto por cinquenta e duas cartas, e teve origem no século XVI com os franceses. Da França, o baralho ganhou o mundo, adquiriu formas e modelos.

Figura 4.3 – Quiz de Física: Perguntas X respostas “Cinemática”



Fonte: Fotos da autora (2021).

O jogo de didático de cartas aplicado a Física da Figura 4.3, é um jogo voltado para Perguntas X Resposta da parte teórica de Cinemática, o jogo é composto por quarenta cartas e uma extra de instrução, este jogo foi todo idealizado pela autora, incluindo a arte das cartas e da caixinha e também a montagem da caixinha<sup>43</sup>, sendo um complemento do jogo Dominó da Física, mas também tem a opção de se jogar independente do dominó da Física, o seu conteúdo abrange definições e aplicações do cotidiano da iniciação ao estudo da Física. Este quiz pode ser jogado por duas a quatro pessoas, os integrantes vão iniciar jogando os dados para ver quem irá começar, o que tirar maior numeração nos dados começará a partida.

Os detalhes e regras do quiz de cartas está no Apêndice (produto educacional) logo mais abaixo.

<sup>43</sup> A caixinha e as cartas encontram-se no Apêndice.

## **Capítulo 5 – Aplicação, Análise e Discussão dos Resultados dos Produtos Educacionais**

Segundo LIMA “O jogo é uma ferramenta pedagógica que estimula e pode facilitar esse processo de ensino por estabelecer uma relação afetiva entre o aluno, o professor e o conteúdo que se deseja ensinar e aprender.”

Devido a pandemia de COVID-19, desde meados de março de 2020 as aulas presenciais foram suspensas nas escolas públicas e particulares em Maceió/AL e de outros Estados do Brasil, e isto dificultou a aplicação dos produtos educacionais. Inicialmente estes seriam aplicados em duas escolas públicas de Maceió, pois muitas escolas públicas não dispõem de materiais didáticos e nem de infraestrutura com espaço pra laboratório pra fazer aulas experimentais. No início de 2021 as aulas presenciais retornaram apenas nas escolas particulares, muitas aderiram ao ensino híbrido, foi ai que surgiu a ideia de aplicar o produto em escolas particulares de Maceió, as escolas escolhidas foram: Colégio Múltiplo e no Colégio Rui Babosa.

Inicialmente entramos em contato com um professor que também é estudante do Mestrado Profissional de Ensino de Física e falamos que os jogos didáticos estavam prontos para serem aplicados, então este docente conversou com os coordenadores das escolas que atua lecionando, depois conversamos novamente com os coordenadores pra agendarmos os dias, seguimos falando dos jogos, dos objetivos e vantagens de aplicar os produtos educacionais nas aulas de Física. A maior preocupação dos coordenadores era com relação ao distanciamento social entre os alunos e em seguir os protocolos, então na primeira escola, só conseguimos uma turma pra aplicar os produtos e na segunda escola a coordenadora liberou todas as turmas pra serem aplicados os jogos.

A aplicação dos jogos ocorreu em meados do primeiro semestre de 2021 com alunos do Ensino Médio, com uma turma do primeiro ano do Colégio Múltiplo e com os alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do Colégio Rui Barbosa, isto depois do professor de Física ter trabalhado todo o conteúdo de Cinemática do livro didático adotado por cada escola. Uma das finalidades do uso dos jogos na aula de Física foi instigar os alunos a relembrar e fixar os conteúdos já trabalhados em sala de aula, os jogos fomentaram uma competição saudável e proveitosa entre os estudantes.

Na primeira escola (Colégio Múltiplo), a turma liberada pra participar deste projeto era composta por 8 (oito) alunos presenciais do primeiro ano do Ensino Médio,

estes participaram ativamente desta aula diferenciada, devido a pandemia de COVID-19, a escola adotou o ensino híbrido, onde uma parte tem aulas online e a outra tem aula presencial, assim o número de alunos no presencial é bem pequena.

Já na segunda escola (Colégio Rui Barbosa) eles adotaram somente aulas presenciais, assim foi possível aplicar o produto pra um público bem maior e em todas as turmas do Ensino Médio, nas turmas do primeiro, segundo e terceiros ano, totalizando 35 (trinta e cinco) alunos, sendo 6 (seis) alunos do primeiro ano, 14 (quatorze) alunos do segundo ano e 15 (quinze) alunos do terceiro ano. No total 43 (quarenta e três) alunos participaram ativamente desta proposta de ensino.

## 5.1 Alunos em ação

Iniciaremos a nossa sessão de fotos que foram tiradas por autorização da coordenação das escolas e com autorização dos alunos. Na figura 5.1 temos os alunos do colégio Múltiplo jogando o dominó da Física, lembrando que cada equipe recebeu uma folha com as fórmulas de Cinemática, pois facilitou a execução dos jogos, uma vez que muitos não “lembravam”.

Figura 5.1 - Alunos do colégio Múltiplo jogando



Fonte: Fotos da autora (2021).

Na figura 5.2 mostra as equipes sentadas no chão jogando, pois a escola não tem uma sala tipo laboratório para a execução de aulas diferenciadas, sendo assim, qualquer atividade extra deve ser feita na própria sala.

Figura 5.2 - Equipes jogando



Fonte: Fotos da autora (2021).

Na figura 5.3 temos os alunos do colégio Rui Barbosa jogando também no chão da própria sala de aula, pois a escola também não dispõe de uma sala (laboratório).

Figura 5.3 - Alunos do colégio Rui Barbosa jogando



Fonte: Fotos da autora (2021).

Na sequência temos na Figura 5.4 temos alunos do primeiro ano do Ensino Médio do colégio Rui Barbosa jogando.

Figura 5.4 - Alunos do primeiro ano jogando



Fonte: Fotos da autora (2021).

Na figura 5.5 vemos os alunos utilizando o resumo das fórmulas de Cinemática para poder encaixar as peças adequadamente, e a docente responsável por este projeto auxiliando os alunos.

Figura 5.5 – A autora auxiliando as equipes na execução dos jogos



Fonte: Fotos da autora (2021).

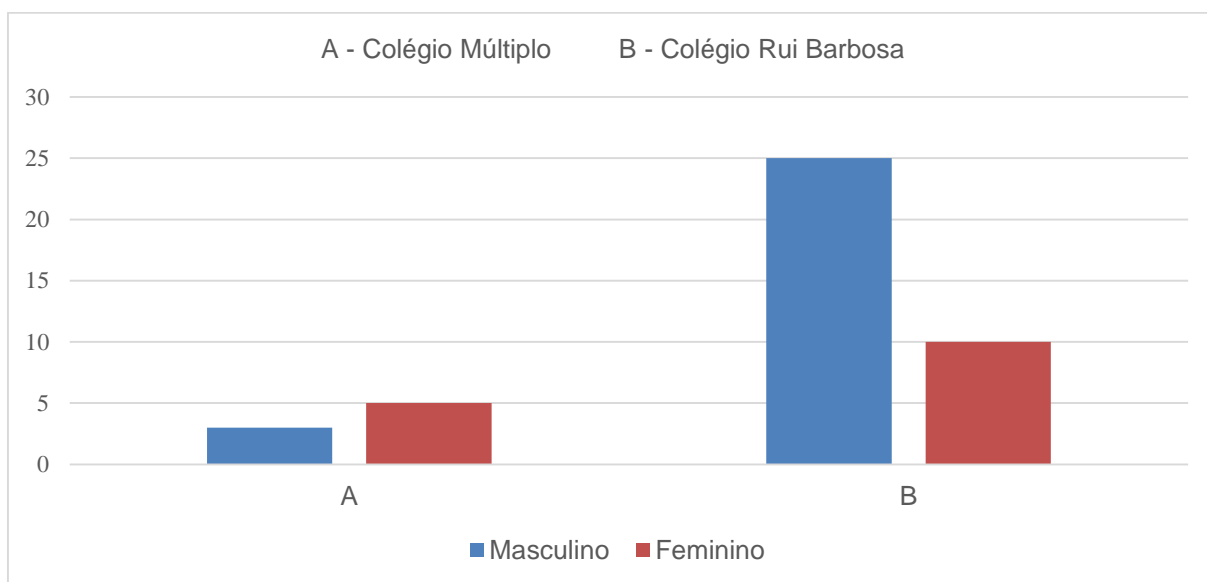


## 5.2 Perfil dos alunos participantes da pesquisa

Vamos observar abaixo os gráficos referente as respostas dos questionários respondidos pelos discente “antes e após” a aplicação dos jogos. Nos gráficos abaixo, representamos pelas letras A e B as escolas que participaram desta pesquisa, respectivamente Colégio Múltiplo e Colégio Rui Barbosa.

No gráfico 1 mostra o **perfil** dos entrevistados dos colégios A e B, totalizando 43 (quarenta e três alunos), sendo 15 (quinze) do sexo feminino e 28 (vinte e oito) do sexo masculino.

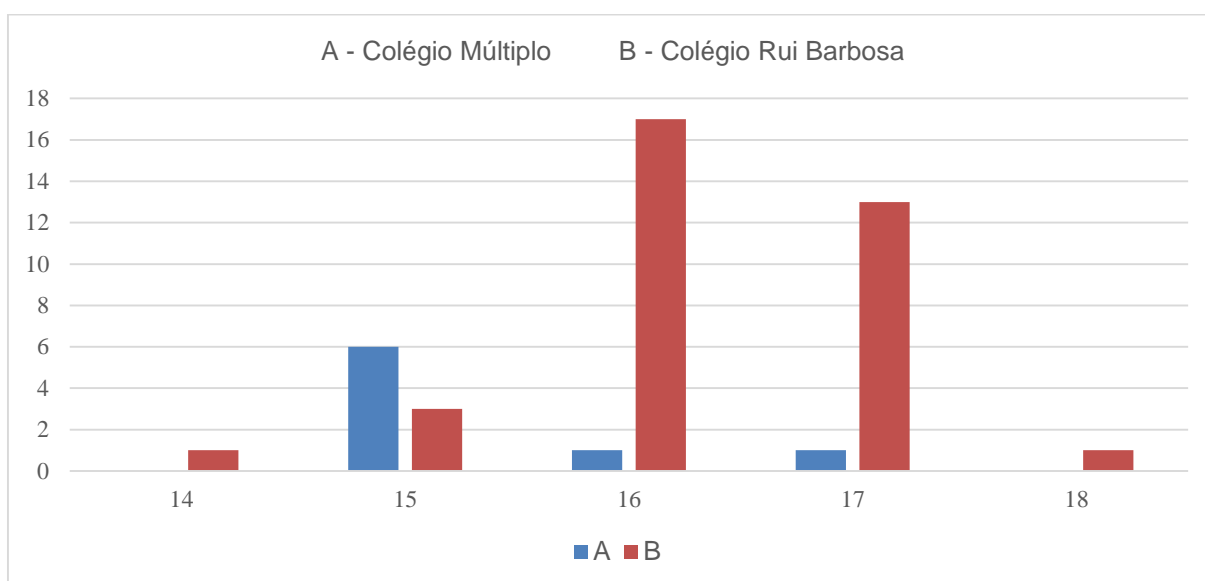
Gráfico 1- Perfil dos sujeitos da pesquisa por sexo por escola



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 2 representa a distribuição das idades dos sujeitos da pesquisa:

Gráfico 2 - Perfil dos sujeitos da pesquisa por idade



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 2 percebe-se que a **faixa etária** da amostra está mais concentrada nas idades de 16 e 17 anos totalizando 32 alunos, em seguida 9 (nove) alunos com a faixa etária de 15 anos, e somente uma aluna com 14 anos e outro na idade de 18 anos.

### 5.3 Respostas obtidas dos participantes da pesquisa antes da aplicação dos jogos

Foi aplicado um questionário antes da realização da aplicação dos jogos didáticos de Física: Dominó da Física e Jogo de Perguntas X Respostas. No intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios, pra ver o interesse e as expectativas dos alunos em usar jogos didáticos de Física. Algumas perguntas vinham com a opção de marcar e outras foram feitas de forma a obter respostas abertas e individuais. As questões, as respostas e as análises estão presentes nos gráficos de 3 ao 13.

Na figura 5.6 temos a foto dos alunos do colégio Múltiplo respondendo o questionário de diagnóstico antes de começarem a jogar.

Figura 5.6 - Alunos(as) do Colégio Múltiplo respondendo ao questionário



Fonte: Da própria autora (2021).

Na figura 5.7 temos a foto dos alunos do colégio Rui Barbosa respondendo o questionário de diagnóstico antes de começarem a jogar.

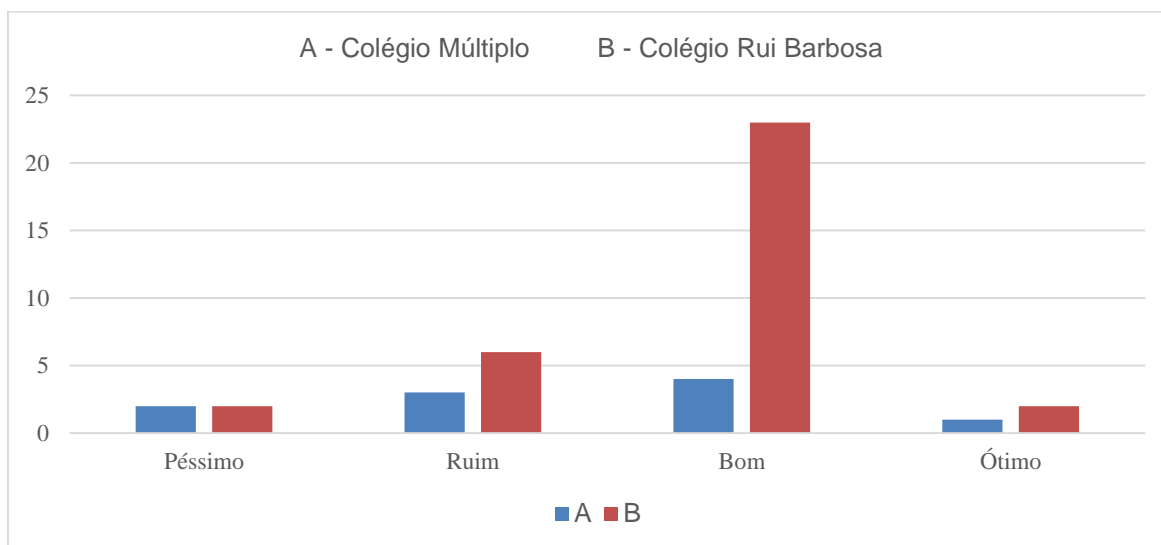
Figura 5.7 - Aluno(a)s do colégio Rui Barbosa respondendo ao questionário



Fonte: Fotos da autora (2021).

No gráfico 3 estará registrando as respostas para a pergunta: **“Qual o seu interesse pelas aulas de Física?”**.

Gráfico 3 - Opinião dos sujeitos da pesquisa sobre o interesse pelas aulas de Física

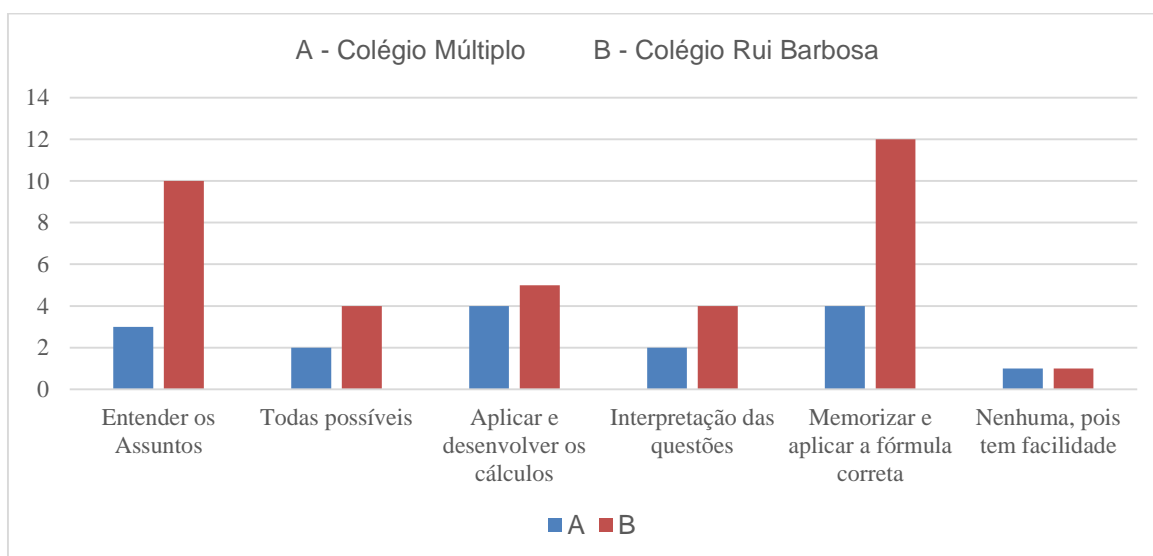


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Analisando-se o gráfico 3 notamos que 27 (vinte e sete) dos 43 (quarenta e três) alunos entrevistados possuem um bom grau de interesse pelas aulas de Física, que totaliza mais da metade no percentual de 62,79% dos sujeitos da pesquisa. O restante respondeu: 4 (quatro) como péssimo, 9 (nove) como ruim e 3 (três) consideram seus interesses como sendo ótimo. Mesmo sendo uma disciplina com muitos cálculos e teorias, pode-se observar que mais da metade dos alunos possuem interesses pelas aulas de Física do ensino médio.

No gráfico 4 vai mostrar algumas respostas dos alunos em relação a seguinte indagação: “**Quais são as suas dificuldades encontradas nas aulas de Física?**”.

Gráfico 4 - Respostas sobre as dificuldades encontradas nas aulas de Física

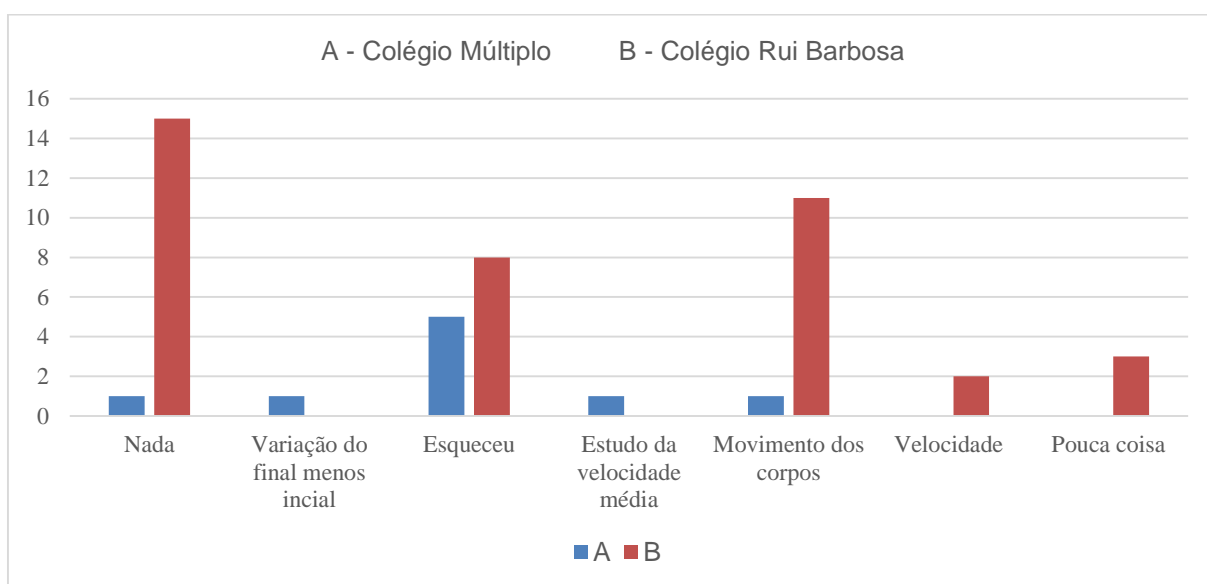


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

A pergunta a este tópico ficou livre aos alunos para expor as suas respostas, alguns expuseram mais de uma dificuldade. Observando o gráfico 4 que as dificuldades mais citadas encontradas na Física pelos alunos entrevistados “dificuldades de memorizar e aplicar a fórmula correta, em seguida em entender os assuntos, depois em aplicar e desenvolver os cálculos presentes nos assuntos, e também dificuldades em interpretar as questões”.

No gráfico 5, foi perguntado aos alunos: “**O que você entende por Cinemática?**”.

Gráfico 5 - Respostas sobre o que eles entendem por Cinemática

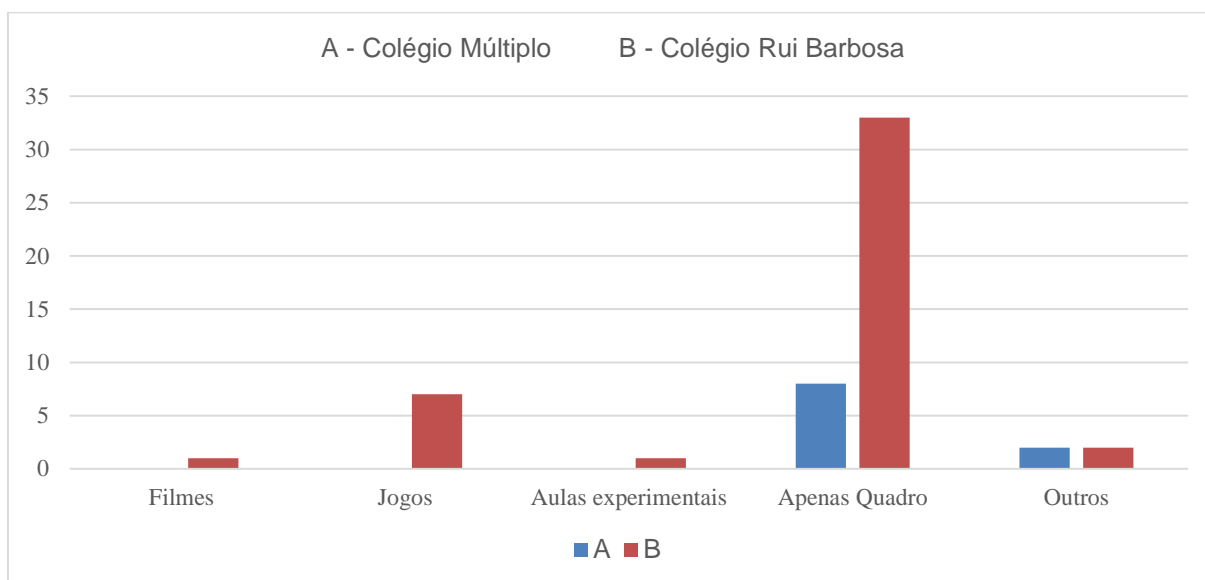


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Surpreendentemente muitos alunos responderam que não sabem nada ou que esqueceram, apenas 12 (doze) alunos responderam que a Cinemática estuda o movimento dos corpos.

As respostas para a pergunta sobre “**Qual (is) recurso(s) didático (s) seu professor utiliza em sala de aula para ministrar as aulas de Física?**” estão presentes no gráfico 6.

Gráfico 6 - Respostas sobre os recursos didáticos utilizados pelo professor de Física

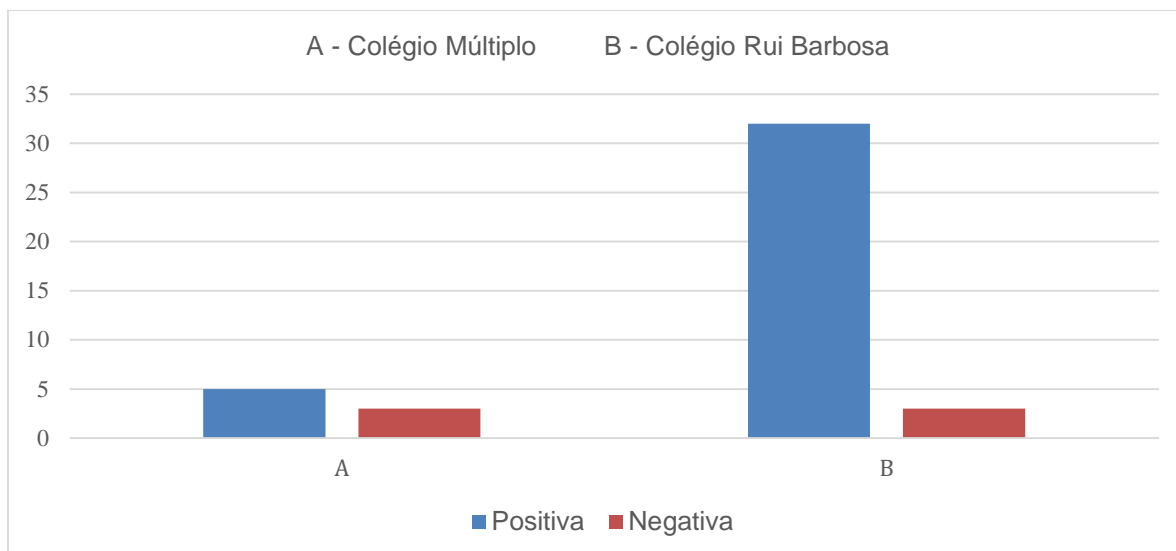


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Pelo gráfico 6 observa-se que a grande maioria dos entrevistados afirmaram que o professor só utiliza o quadro como recurso didático, alguns poucos relataram que chegaram a utilizar jogos didáticos, sendo estes alunos do terceiro ano, apenas um aluno afirmou que já teve aula experimental. Percebe-se uma carência muito grande dos alunos em ter acesso a mais metodologias nas aulas de Física.

Para o questionamento: “**A metodologia usada pelo professor em sala de aula influencia no interesse pelos conteúdos de Física?**” conforme o gráfico 7.

Gráfico 7 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma positiva ou negativa no seu interesse nos conteúdos de Física

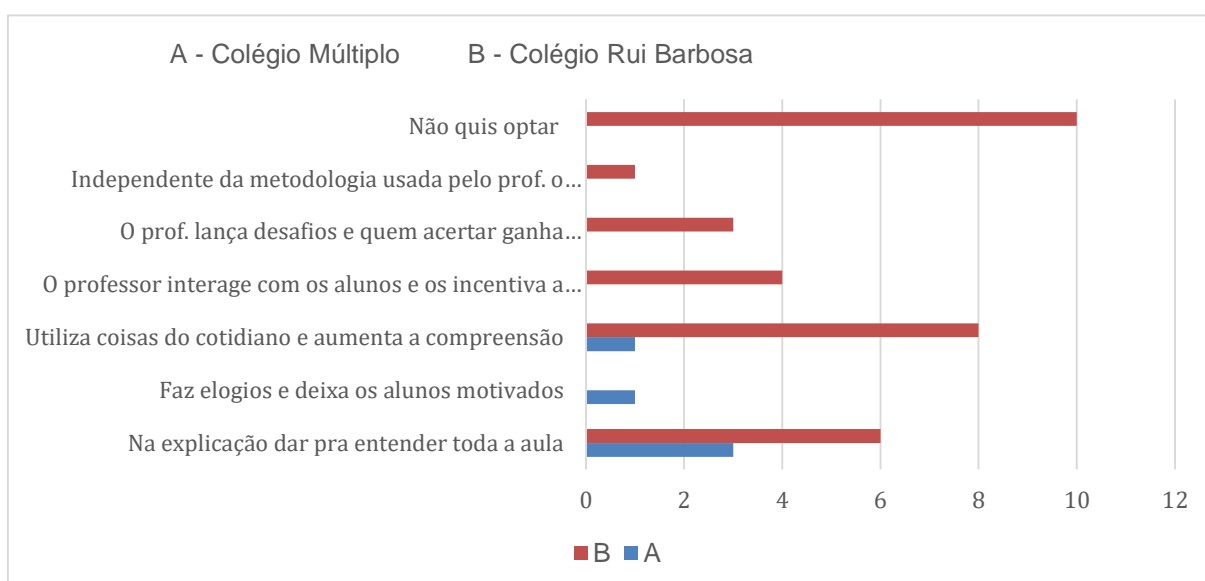


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 7 foi constatado que 37 dos alunos da pesquisa afirmaram que a metodologia usada pelo docente em sala de aula influenciou no interesse dos alunos em fixar os conteúdos de Física e apenas 6 responderam a metodologia usada pelo professor influenciou de forma negativa na fixação dos conteúdos.

No gráfico 8 os alunos vão sinalizar as pontos positivas da metodologia do professor usadas nas aulas de Física em sala de aula.

Gráfico 8 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influenciou de forma positiva em quais pontos

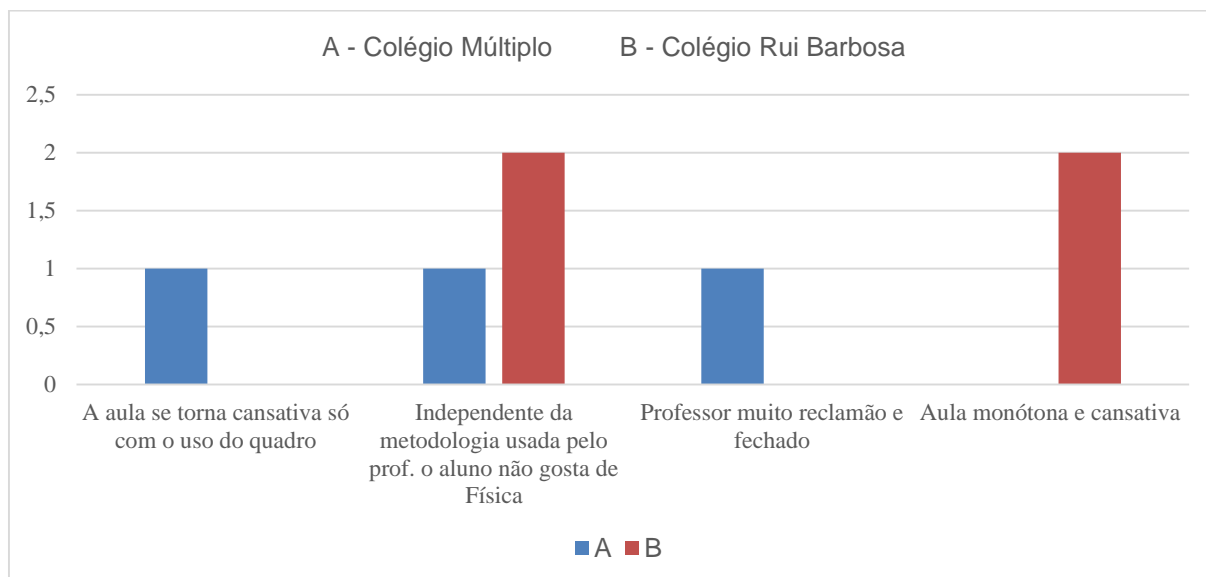


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No questionário foi deixado um espaço pra saber a opinião dos alunos sobre os pontos positivos da metodologia usada pelo professor em sala de aula, um número bem grande de alunos evidenciaram a utilização de exemplos do **cotidiano** faz os alunos compreender melhor a disciplina, outros relataram que a própria **explicação** durante a aula dar pra entender bem todo o conteúdo da aula, outro relato interessante é que os alunos se sentem motivados quando o professor **faz elogios** aos alunos nas participações das aulas, alguns alunos relataram que o professor lança **desafios** durante as aulas e isto faz os alunos a prestar mais atenção e a aprender nas aulas, a **interação** do professor com os alunos também os incentiva a estudar, alguns alunos não quiseram optar.

No gráfico 9 os alunos vão sinalizar os pontos negativos da metodologias usadas nas aulas de Física na sala de aula.

*Gráfico 9 - A metodologia usada pelo professor em sala de aula influência de forma Negativa*



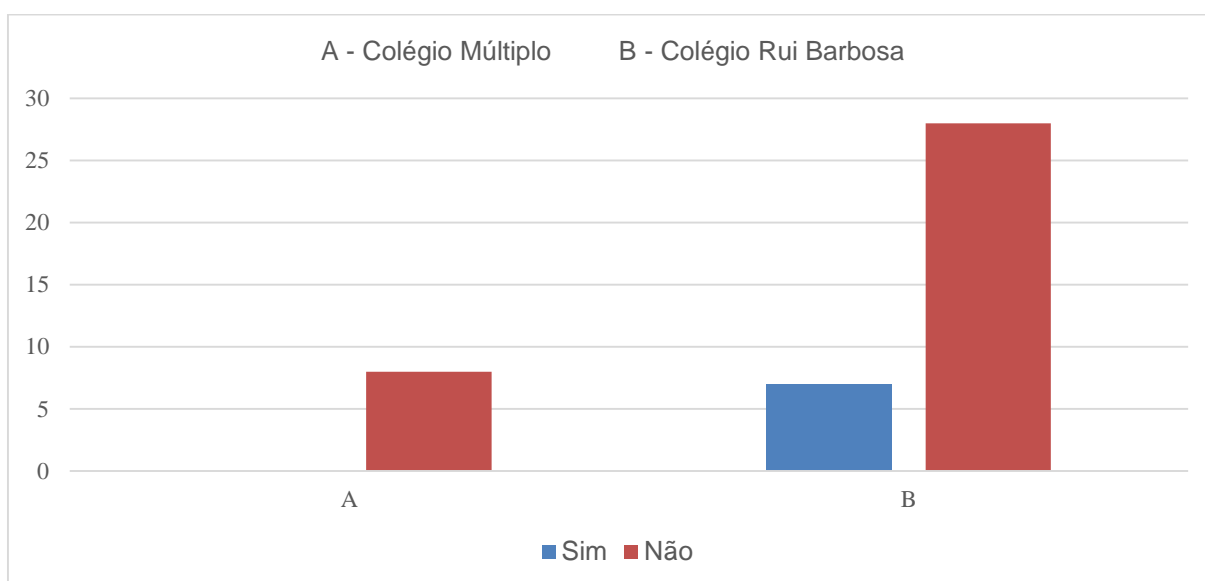
**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Poucos alunos relataram que a metodologia usada pelo professor influencia de forma negativa na compreensão das aulas de Física, alguns relataram que realmente não se interessam pela disciplina independente da metodologia usada pelo professor, outros relataram que as aulas são monótonas e cansativas quando se usa somente o quadro, e um alunos relatou que o professor é “reclamão e fechado”.

No gráfico 10, os alunos vão responder se já tiveram aula usando algum jogo didático:



Gráfico 10 - Aula usando algum jogo didático

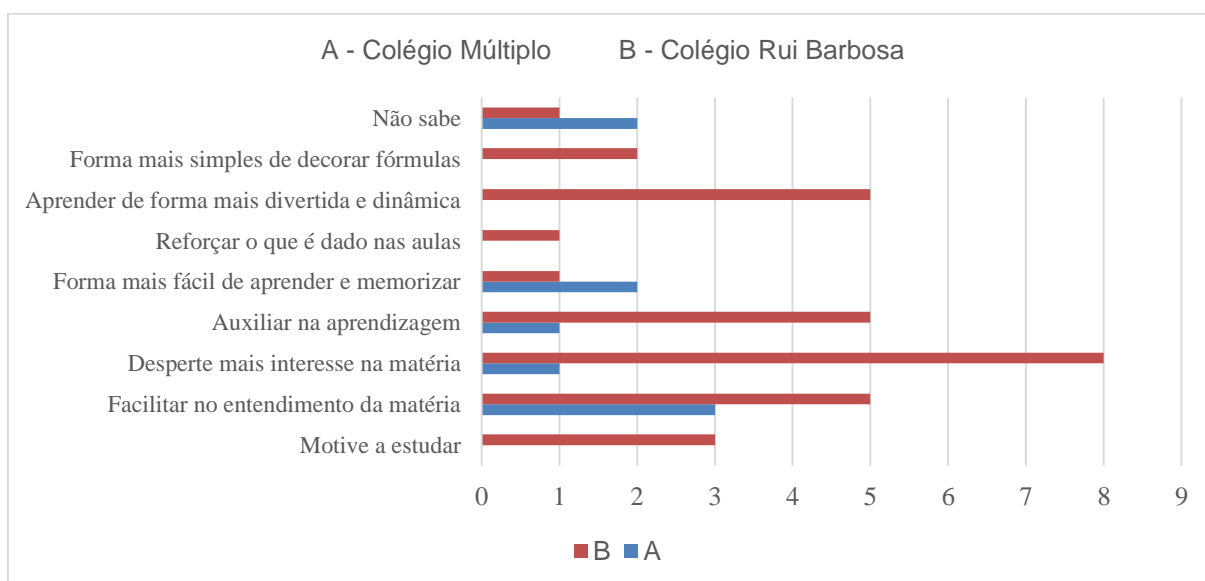


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Neste tópico observamos que poucos alunos tiveram contato com jogos didáticos, apenas 7 (sete) alunos do terceiro ano de Ensino Médio, isto representa um pequeno percentual de 16,27%. Os demais alunos nunca tinham tido aula usando jogos didáticos na disciplina de Física.

No gráfico 11 foi colocado um espaço para que os alunos que nunca tiveram aula usando jogos, pudessem expor o que eles esperavam desta experiência didática.

Gráfico 11 - O que esperar de uma aula usando algum jogo didático

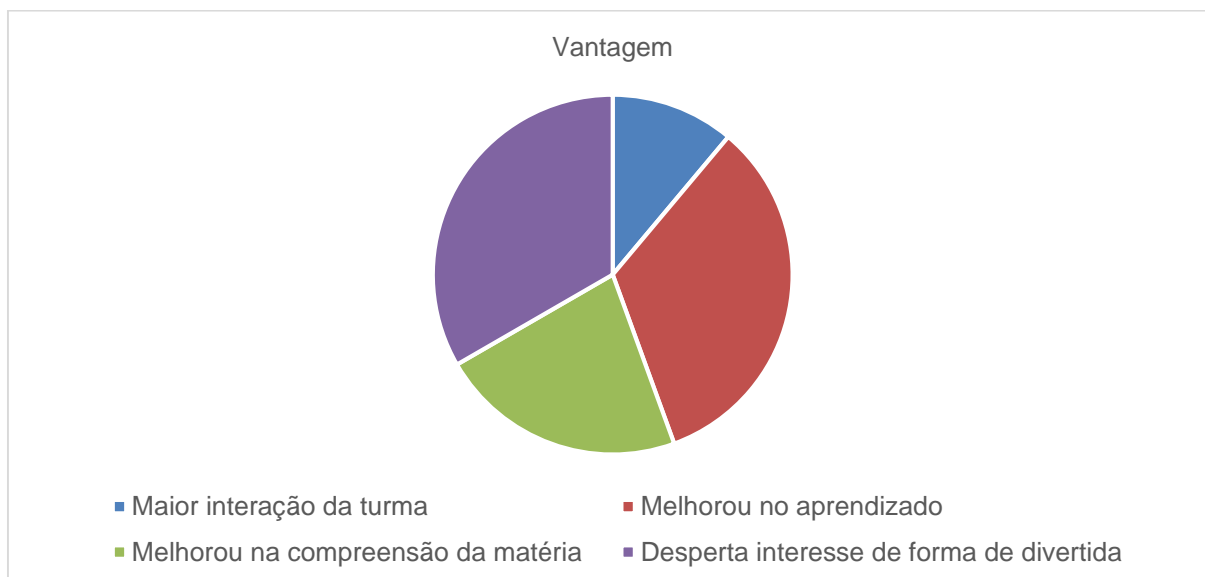


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Neste tópico do questionário, os alunos responderam à pergunta: “**De que maneira você espera que o jogo ajude no seu aprendizado?**”. Foi deixado um espaço para que cada aluno pudesse expor a sua intenção, alguns responderam com mais de um desejo, a resposta que mais teve repetição foi que: **desperte mais interesse na matéria**, depois a outra resposta mais desejada foi que **facilitasse no entendimento da matéria**, seguindo para forma mais **fácil de aprender e memorizar**, alguns responderam que os jogos lhes possibilitasse **aprender de forma fácil e divertida** e três alunos não souberam o que esperar.

No gráfico 12, foi deixado um espaço para os alunos que já tinham tido aula usando jogos didáticos, para que estes pudessem relatar quais foram as vantagens e desvantagens desta experiência didática.

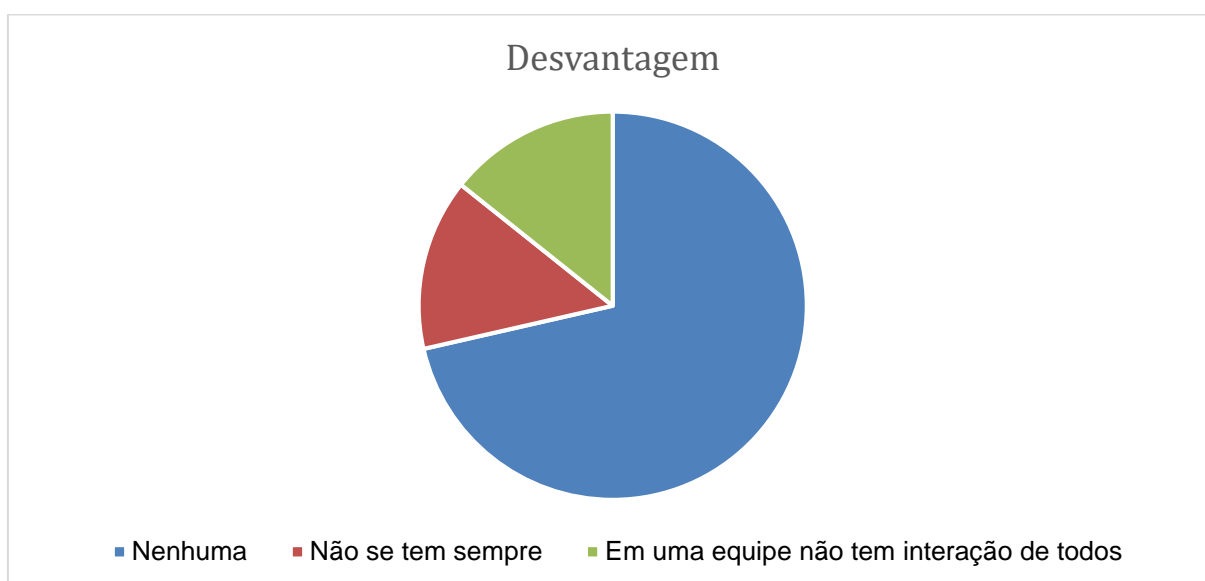
*Gráfico 12 - Vantagem das aulas como uso de jogo didático*



**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No tópico vantagem alguns alunos relataram mais de uma resposta, a resposta que foi mais citada: Maior interação da turma e melhorou o aprendizado.

Gráfico 13 - Desvantagem das aulas como uso de jogo didático



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No tópico da desvantagem, a resposta que mais foi citada pelos alunos foi que não ocorreu nenhuma desvantagem nas aulas com o uso de jogos didáticos, outra resposta é que não tem sempre aulas com esta didática e teve um aluno que citou algo pertinente, que mesmo o professor trazendo uma didática diferenciada pra sala de aula, mesmo assim tem um ou outro aluno que não vai participar, são alunos que geralmente não interage com outros colegas da sala.

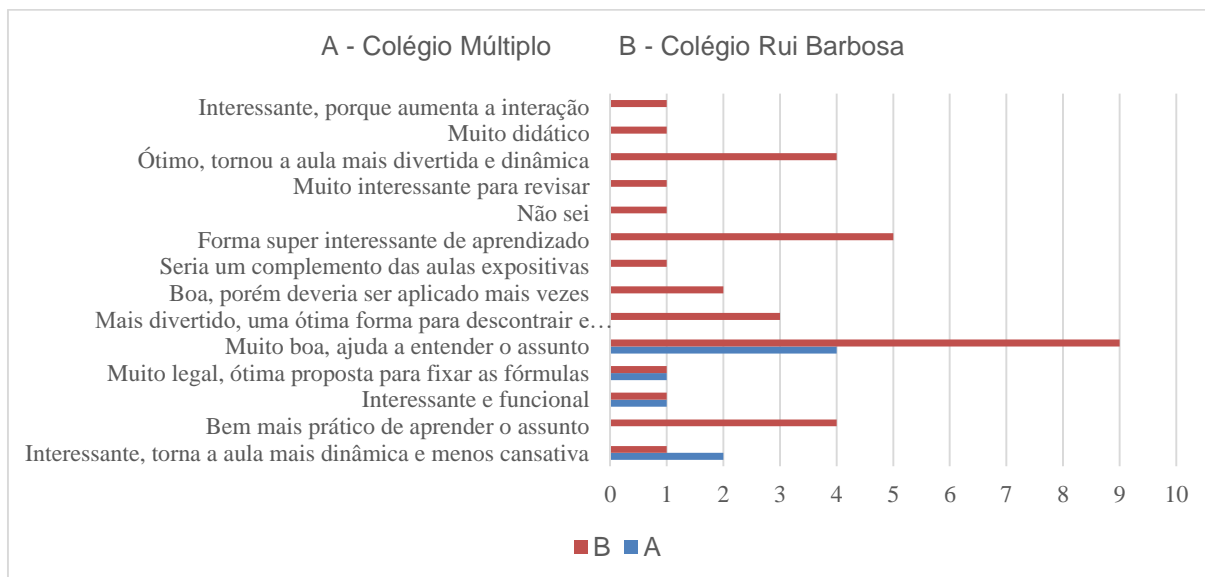
Passado o primeiro momento em que se realizou a pesquisa de sondagem antes da aplicação dos produtos educacionais. Apresentou-se os jogos utilizados na pesquisa intitulados: “Quiz - Jogo de Perguntas X Respostas e Dominó da Física (Cinemática)” com as suas regras. Iniciaremos o tópico que vai apresentar os resultados após a aplicação dos jogos.

#### **5.4 Respostas obtidas dos participantes da pesquisa após a aplicação dos jogos**

Assim como foi aplicado um questionário antes dos alunos começarem a jogar os produtos educacionais, fizemos também a aplicação de um questionário avaliativo após a aplicação dos jogos: “Quiz - Jogo de Perguntas X Respostas e Dominó da Física (Cinemática)”, com o objetivo de levantar dados para saber a opinião dos discentes. As perguntas, as respostas e as análises estão presentes nos gráficos de 14 ao 27.

O gráfico 14 mostra a opinião dos alunos acerca da “**Proposta de ministrar aulas utilizando jogos**”.

Gráfico 14 - Opinião dos alunos acerca da proposta de ministrar aulas utilizando jogos

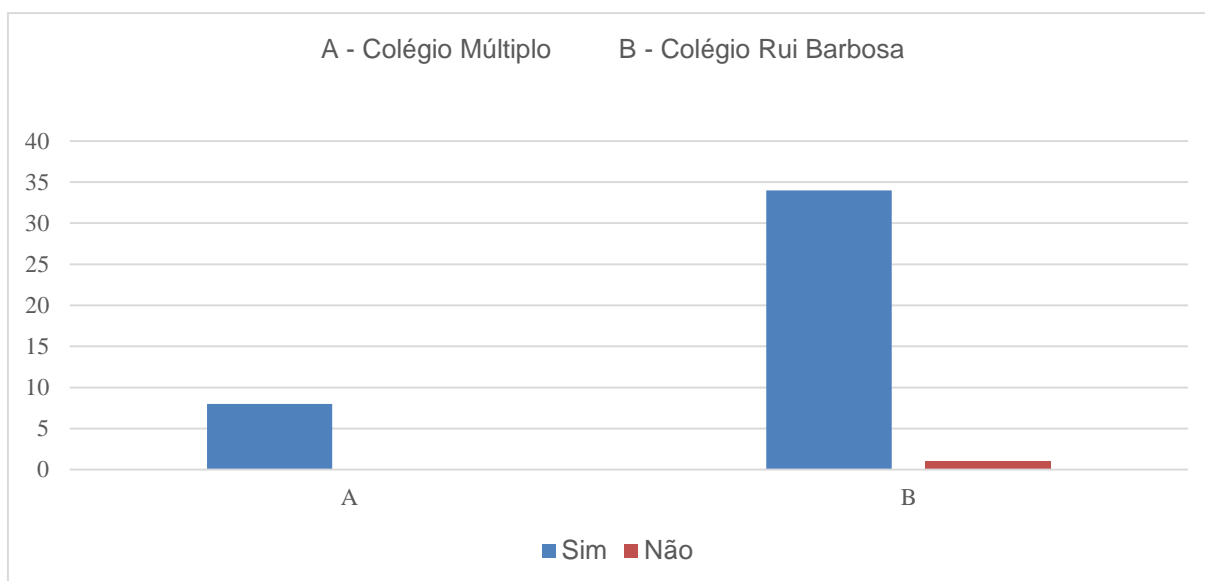


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

O gráfico 14 mostra que a maioria dos alunos das duas escolas consideraram muito boa e interessante a proposta de ministrar aula através de jogos. Pode-se destacar os seguintes comentários que mais foram evidenciados pelos alunos: “Muito boa, ajuda a entender o assunto” e “Interessante, torna a aula mais dinâmica e menos cansativa”. Também a maioria considerou que os jogos são interessante, pois permitem as pessoas adquirir mais aprendizado. Muitos alunos citaram que deveria ser aplicado mais vezes. Alguns alunos relataram que a aula fica mais divertida e funcional.

No gráfico 15 os alunos vão responder a pergunta: “**Se os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos de Física após terem sido apresentado?**”.

Gráfico 15 - Opinião dos alunos se os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos de Física

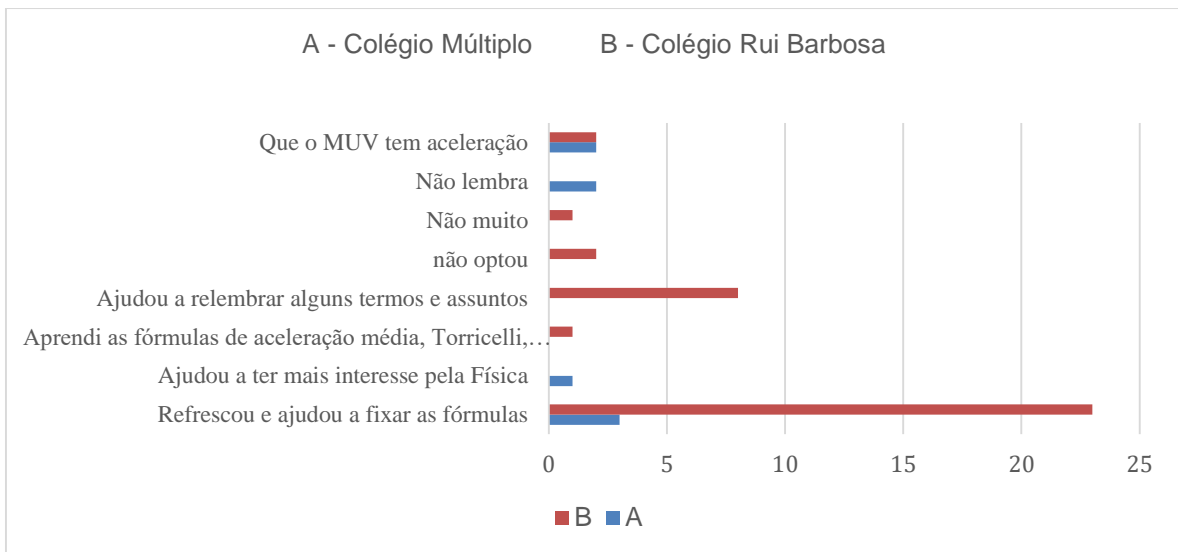


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Dos 43 (quarenta e três) alunos da pesquisa, somente um aluno não conseguiu acompanhar esta proposta pedagógica de ensino, mas foi quase que unânimes em afirmar positivamente que os jogos didáticos auxiliam na compreensão dos conteúdos após os mesmo serem utilizados nas aulas de Física. Logo em seguida a este quesito, os alunos tinham a opção de marcar sim ou não se as aulas haviam ficado mais atrativa e dinâmica, e 100% dos alunos marcaram positivamente, então aquela tradicional aula usando somente o quadro não é nada atraente aos olhos dos alunos.

No gráfico 16 os discente tiveram a oportunidade de relatar livremente “**O que eles haviam aprendido com os jogos de Cinemática**”, então alguns alunos saíram enumerando. Vamos as resposta mais citadas pelos alunos.

Gráfico 16 - Opinião dos alunos sobre o que eles haviam aprendido ou fixado nas aulas utilizando jogos

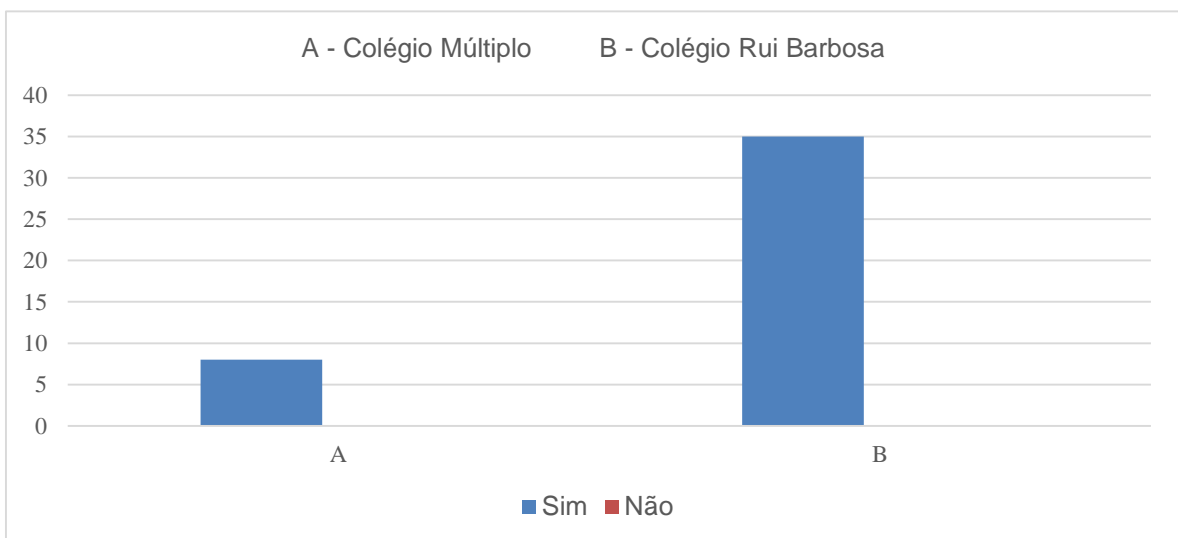


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

As respostas que mais foram citadas pelos alunos dos dois colégios, foram: “Refrescou e ajudou a fixar fórmulas” e “Ajudou a relembrar alguns termos e definições”, alguns alunos saíram citando algumas fórmulas e enunciados referente ao M.U. (Movimento Uniforme) e ao M.U.V. (Movimento Uniformemente Variado). Alguns alunos não quiseram optar, enquanto outros mesmo terminando de jogar, já não lembravam de nada referente ao assunto.

O próximo gráfico vai retratar “Se o aluno aprende melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?”.

Gráfico 17 - Resposta dos alunos se aprende-se melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?

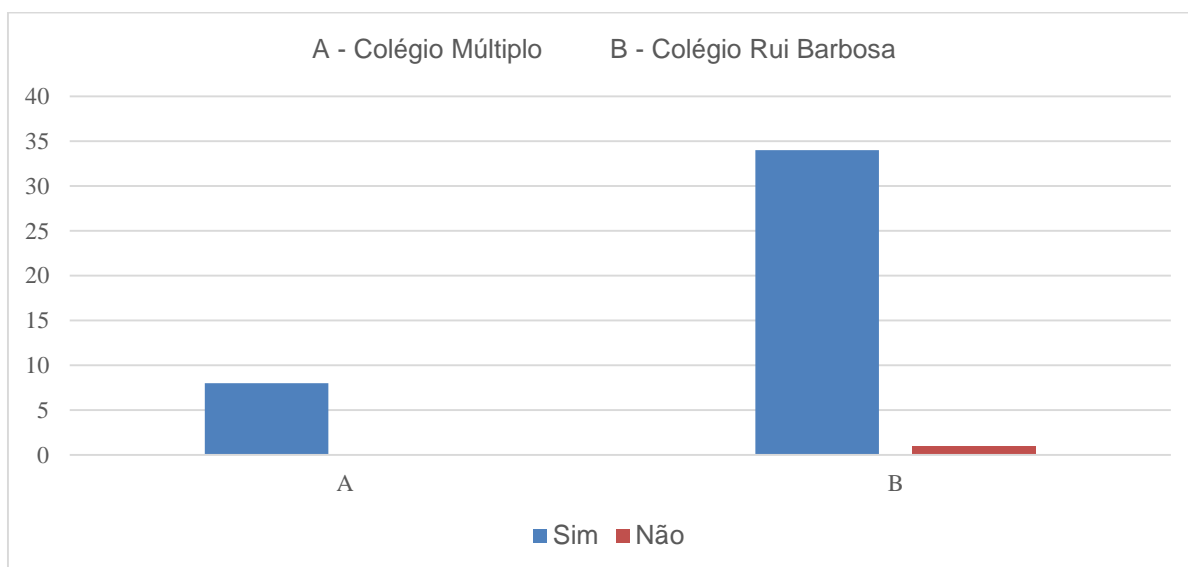


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Foi unânime a resposta dos alunos dos dois colégios, todos concordaram que se tem um maior aprendizado com jogos bem elaborados, enfatiza-se mais uma vez as opiniões dos alunos já expostas no gráfico 14, pois ocorre uma maior compreensão dos discentes, uma vez que as aulas são bem atrativas e de maior interesse dos alunos pela aula ministrada.

As respostas para a seguinte pergunta: **“Você acha que o jogo ajudou na interação(relacionamento) com os colegas?”** estão presentes no gráfico 18.

Gráfico 18 - Você acha que o jogo ajudou na interação(relacionamento) com os colegas

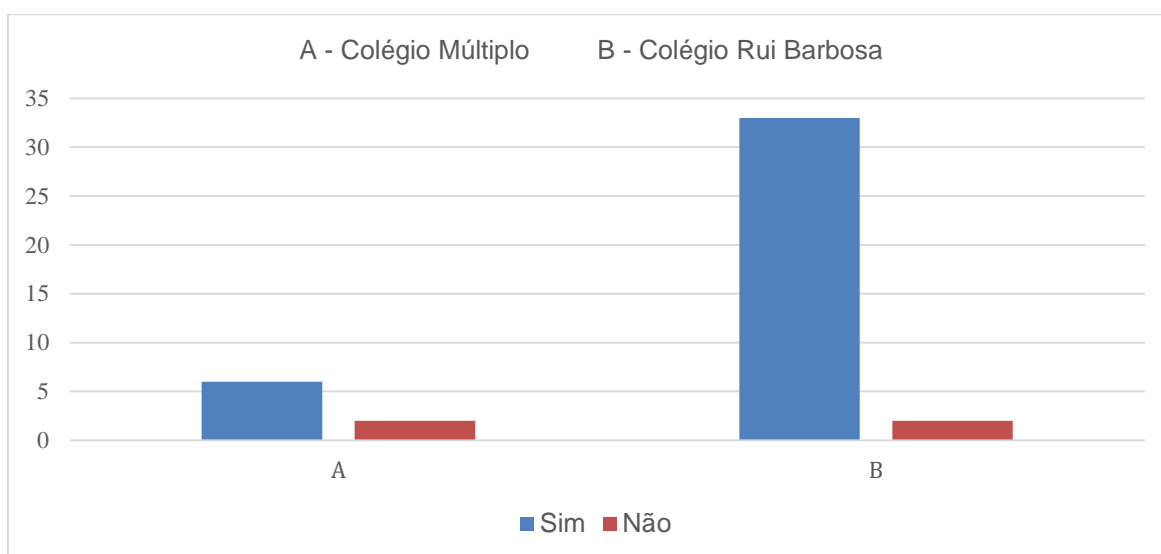


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

De todos os entrevistados apenas um aluno não concordou que o jogo auxilia na interação com os colegas. De modo geral as equipes que foram montadas pra jogar os produtos educacionais interagiram bastante entre si, e isto facilitou consideravelmente na troca e aquisição de conhecimento entre os integrantes.

No gráfico 19, foi levantado o seguinte questionamento: **“Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva?”**.

Gráfico 19 - Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva

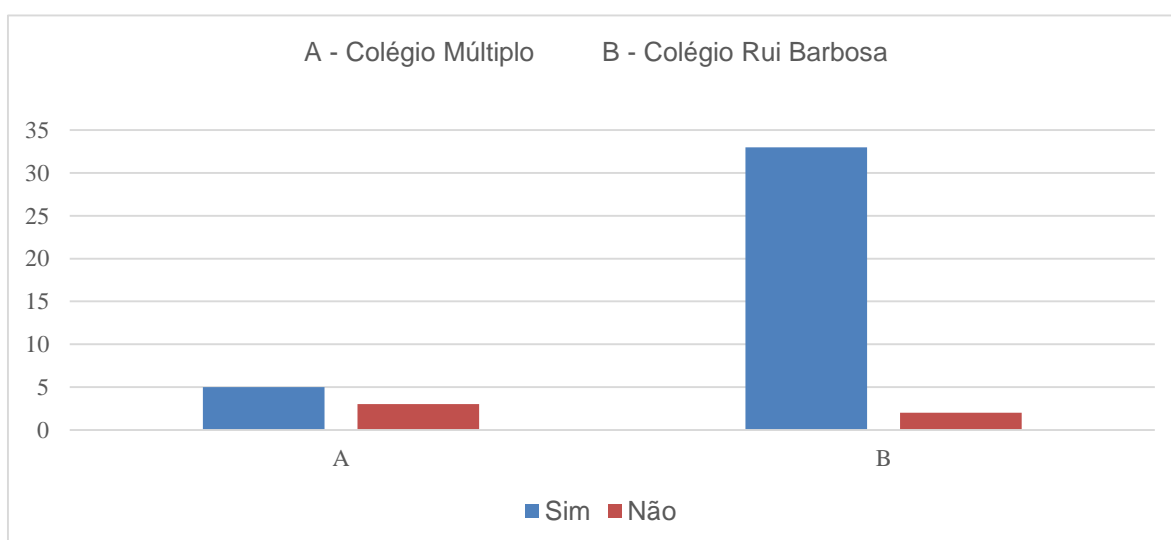


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Analisando o gráfico 19, poucos alunos não concordaram que os jogos didáticos apresentam uma metodologia melhor do que a aula expositiva, para estes a metodologia tradicional é melhor do que aulas com jogos. Já os discentes que afirmaram que as aulas com jogos didáticos proporcionaram uma maior compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, citaram que as aulas se tornam mais atrativas e dinâmicas em relação às aulas tradicionais, e demonstraram mais interesse em aprender os assuntos presentes nos jogos.

No gráfico 20, os alunos vão responder a seguinte pergunta: “**Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelos jogos?**”.

Gráfico 20 - Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelos jogos



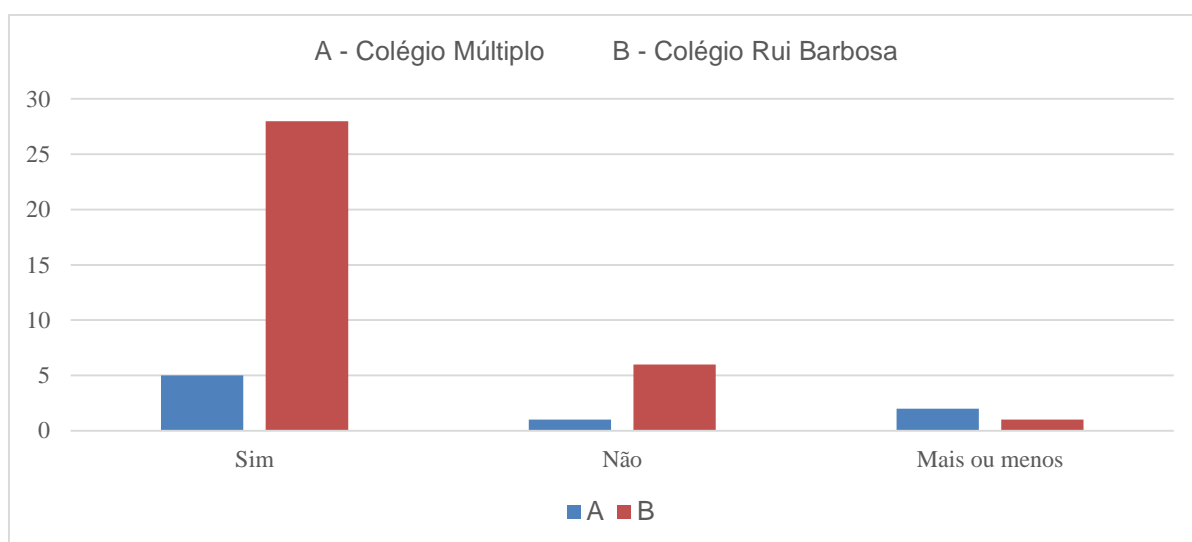
Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).



No gráfico 20 podemos observar um público que apresentou um grande interesse em estudar os conteúdos abordados com jogos lúdicos, dos 43 (quarente e três) alunos que participaram deste projeto, 5 (cinco) alunos não concordaram em estudar conteúdos através de jogos, pois preferem as aulas tradicionais para ter maior compreensão de conteúdos, os outros 38 (trinta e oito) alunos entrevistados tiveram um nível de interesse bem maior pelas aulas abordadas em jogos, onde apresenta uma maior compreensão do ensino e aprendizagem de cada discente.

O gráfico 21 tem as respostas para a pergunta: **“Os jogos apresentados foram de fácil compreensão?”**.

Gráfico 21 - Os jogos apresentados foram de fácil compreensão

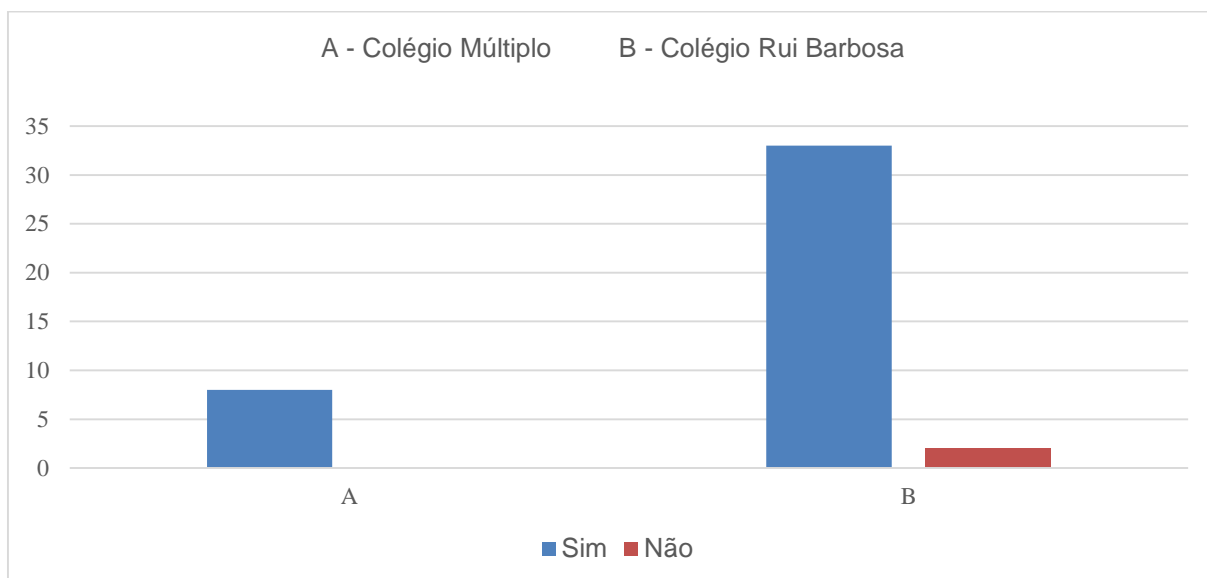


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Através do gráfico 21 observa-se que em ambas as escolas a maioria dos discente acharam fácil compreensão dos assuntos abordados: Dominó da Física e jogo de perguntas e respostas (ambos aplicado em Cinemática). Apenas 7 (sete) dos alunos tiveram opinião contrária e outros 3 (três) tiveram mais ou menos compreensão.

No gráfico 22 os alunos vão responder a pergunta: **“Você acha que aulas com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas?”**.

Gráfico 22 - É possível aulas com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas

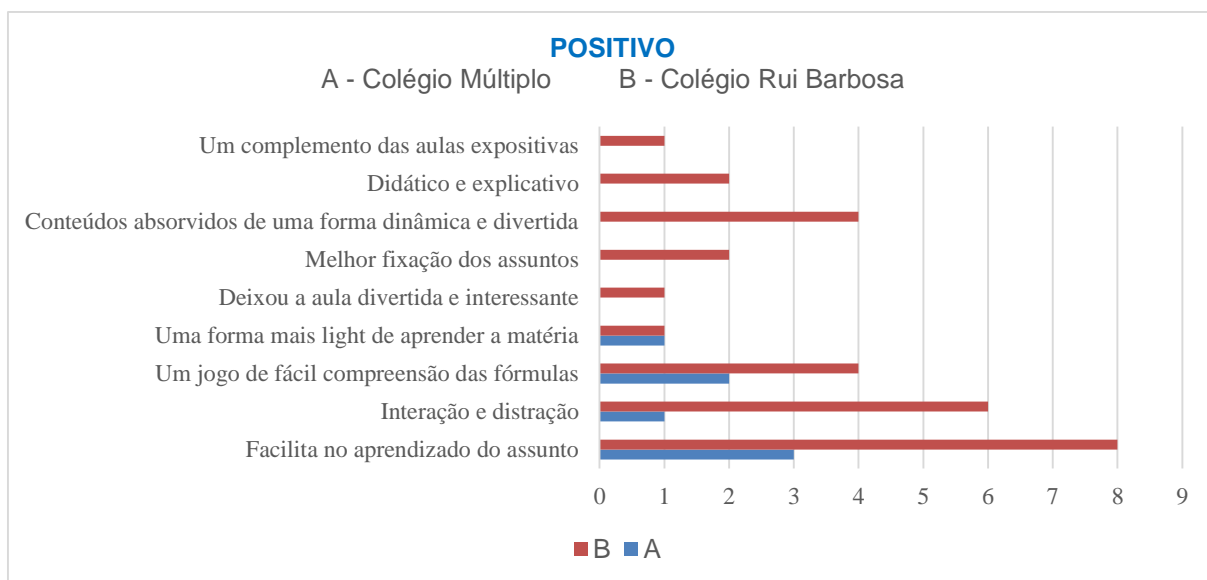


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Um número de 41 (quarente e um) alunos afirmaram que é possível trabalhar com jogos didáticos em todas as disciplinas e apenas 2(dois) discordaram desta afirmação.

Nos gráficos 23 e 24 os alunos vão poder dar a sua opinião na seguinte pergunta do questionário: “**Quais os pontos positivos e negativos do jogo apresentado?**”. Vamos as respostas mais comuns entre os participantes da pesquisa.

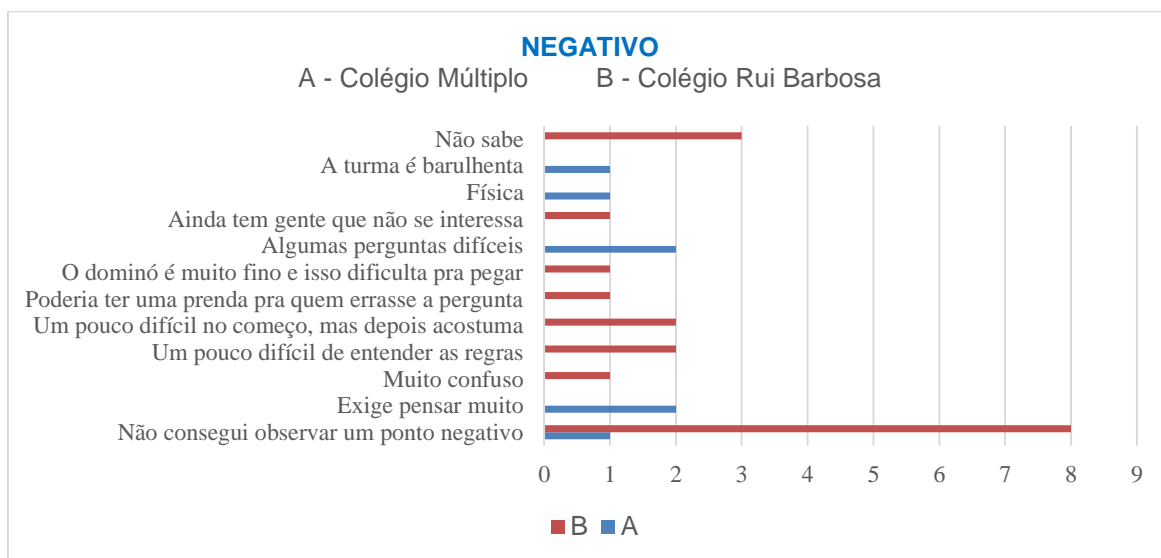
Gráfico 23 - Motivos positivos



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Seguimos com o gráfico 24 mostrando os pontos negativos, onde o grande número citou que não conseguiu achar um ponto negativo nos jogos.

Gráfico 24 - Motivos negativos

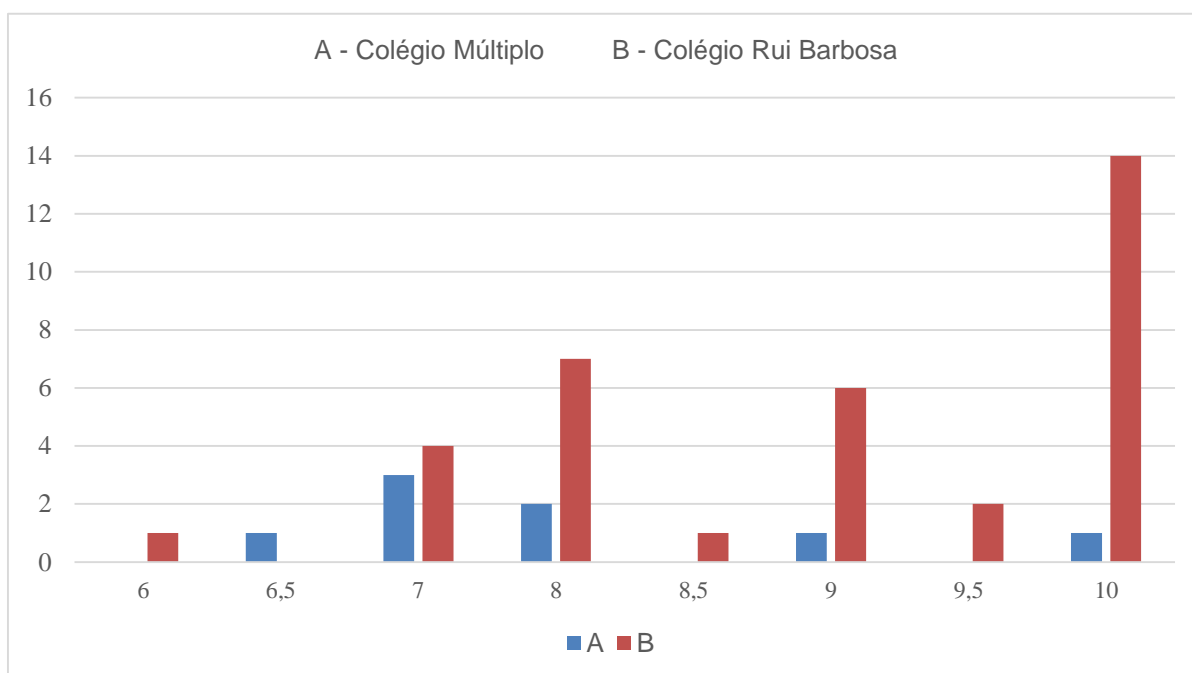


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Não foram apresentados pontos negativos relevantes para os jogos, muitos relataram que não conseguiram observar um ponto negativo. Já para os pontos positivos podem-se destacar que a turma aprende a trabalhar melhor, auxiliam a compreensão, são divertidos e dinâmicos e dar vontade de aprender e, um melhor aprendizado dos assuntos e das fórmulas e interação.

No gráfico 25 os alunos vão poder avaliar com uma nota os produtos educacionais.

Gráfico 25 - Os alunos dando nota aos jogos aplicado a Física

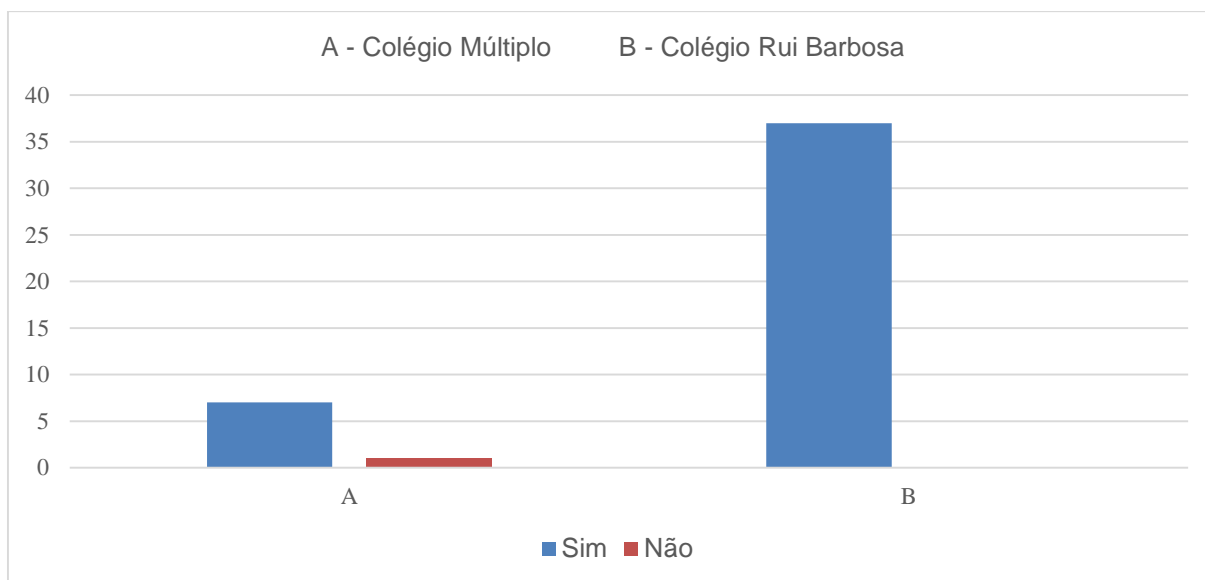


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Apenas um aluno deu a menor nota 6 (seis), a maior nota mais votada foi 10 (dez) e segunda pra segunda maior nota mais votado que foi o 8 (oito).

No gráfico 26 os alunos vão responder a seguinte pergunta: **“Você gostaria de ter mais jogos nas aulas de Física?”**.

Gráfico 26 - Os alunos gostariam de ter mais jogos nas aulas de Física

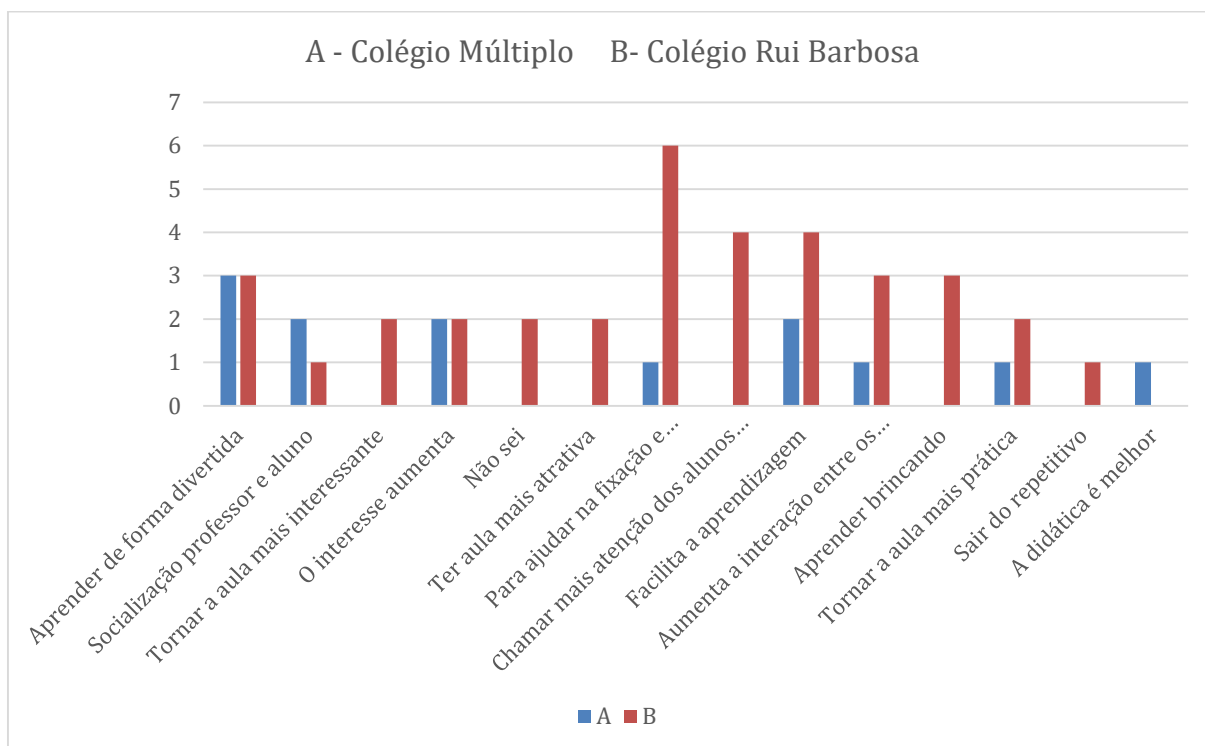


Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Apenas um aluno respondeu que não gostaria de ter aula de Física utilizando jogos, os outros 42 (quarente e dois) alunos sinalizaram que “Sim”, que gostariam de ter mais aulas de Física com jogos didáticos, visto que os mesmos estimulam em aprender os conteúdos ministrados e há uma maior curiosidade em despertar a vontade de estudar assuntos, sendo diferente das aulas tradicionais, onde o aluno está sempre cansado com o mesmo método.

No gráfico 27 os alunos vão responder a seguinte pergunta: **“Que motivos você citaria para se terem mais jogos de Física nas aulas?”**.

Gráfico 27 - Os alunos citaram motivos para ter mais jogos de Física nas aulas



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Analisando o gráfico 27. Observa-se vários motivos distintos para se ter mais jogos didáticos sendo utilizados em sala de aula, como: Pra ajudar na fixação e compreensão dos conteúdos; facilitar a aprendizagem; chamar mais atenção dos alunos para o assunto; aprender de forma divertida; socialização do professor e aluno; o interesse aumenta; aumenta a interação entre os alunos; tornar a aula mais prática. Baseado nessas respostas fica evidente a importância de se ter aulas usando jogos didáticos.

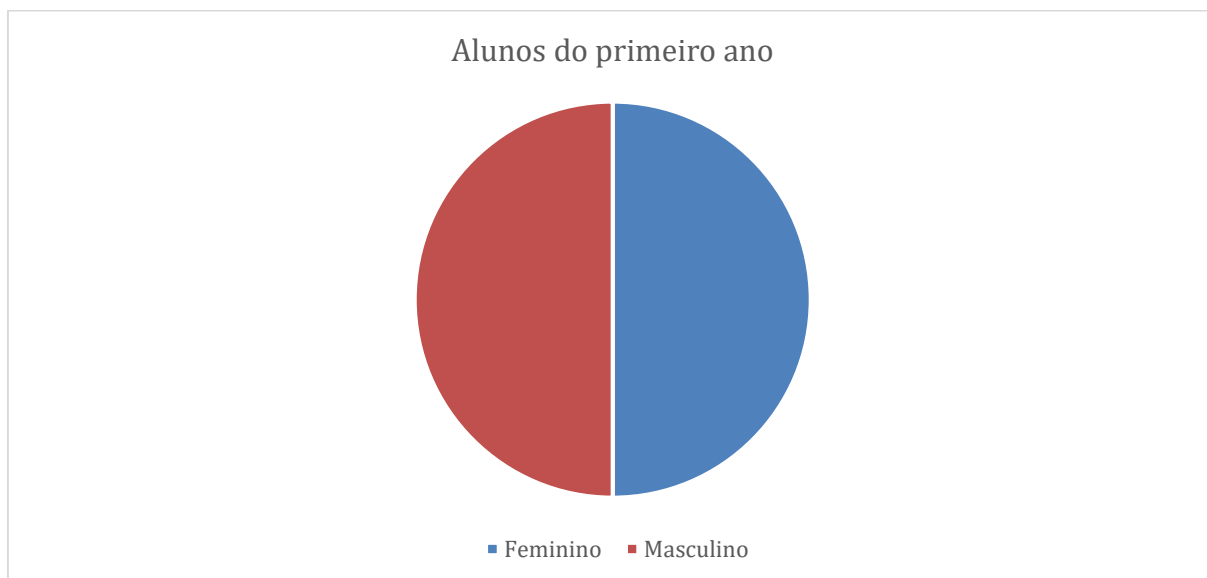
## 5.5 PERFIL E RESPOSTAS SOMENTE DOS ALUNOS DOS PRIMEIROS ANOS

Vamos observar abaixo os gráficos e as respostas dos questionários respondidos pelos discente dos primeiros anos “antes e após” a aplicação dos jogos.

### 5.5.1 Antes da aplicação dos jogos

No gráfico 28 mostra o **perfil** dos entrevistados dos colégios A e B, totalizando 13 (treze alunos) todos do 1º ano do Ensino Médio, sendo 7 (sete) do sexo feminino e 7 (sete) do sexo masculino.

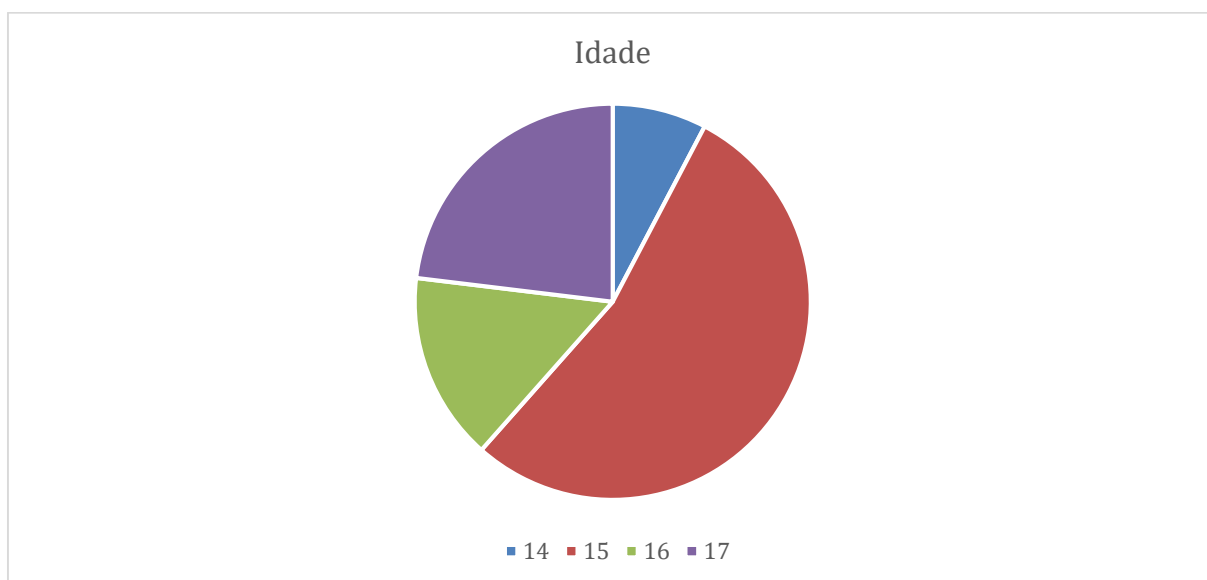
Gráfico 28 – Perfil dos alunos quanto ao sexo



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 29 temos as idades dos participantes deste projeto, estes têm idade de 14 a 17 anos.

Gráfico 29 – Perfil dos alunos quanto a idade



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

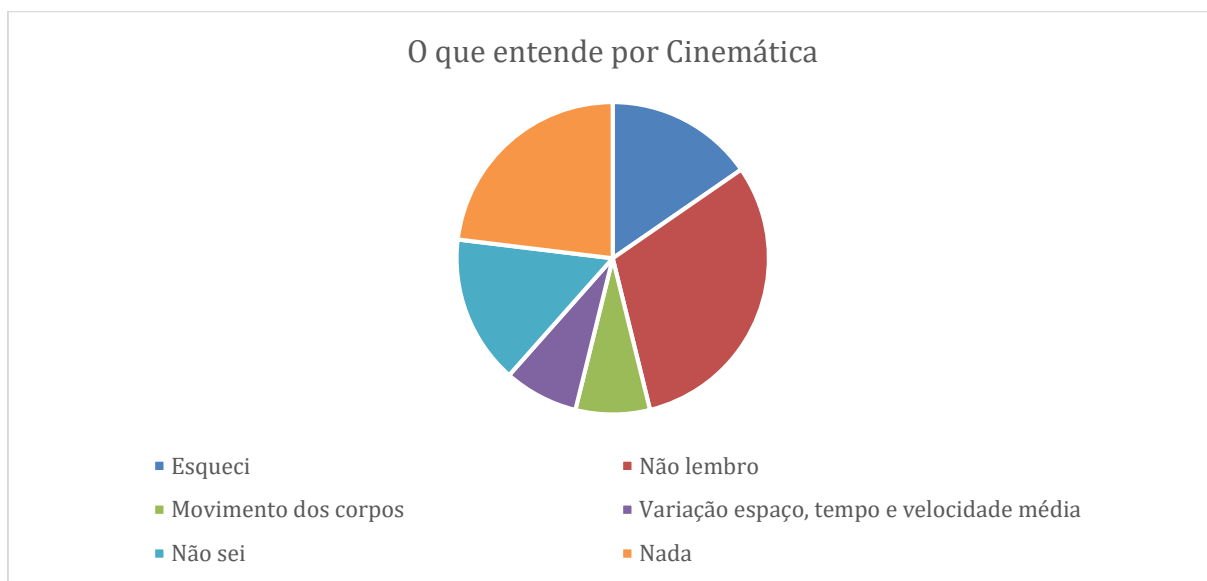
Foi aberto no questionário para os alunos responderem a seguinte pergunta: “Quais são as dificuldades encontradas nas aulas de Física?”. Vamos as respostas:

- (4 alunos) No desenvolvimento dos cálculos;

- (3 alunos) Interpretação das questões;
- (2 alunos) Na hora de aplicar as equações, não sei qual usar;
- (1 aluno) Dificuldade de entender os assuntos;
- (1 aluno) Todos possíveis;
- (1 aluno) Nenhuma;
- (1 aluno) Conversão de unidades.

No gráfico 30 teremos a resposta a seguinte pergunta: “O que você entende por Cinemática?”.

Gráfico 30 – O que os alunos entendem por Cinemática?

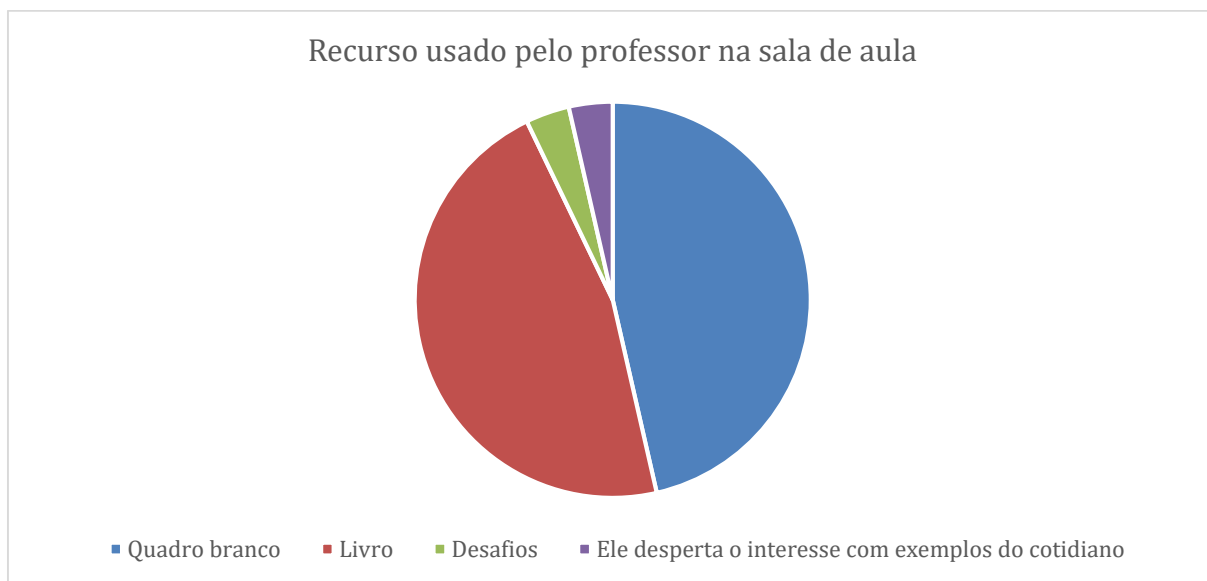


**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Percebe-se pelas respostas que muitos não lembram ou não sabem nada, poucos responderam “movimento dos corpos”, algum respondeu “variação de espaço, tempo e velocidade média”.

No gráfico 31 foi perguntado aos alunos: “Quais os recursos usados pelo professor?”. Pode-se dizer que este usa quase sempre somente o: “quadro e o livro didático”.

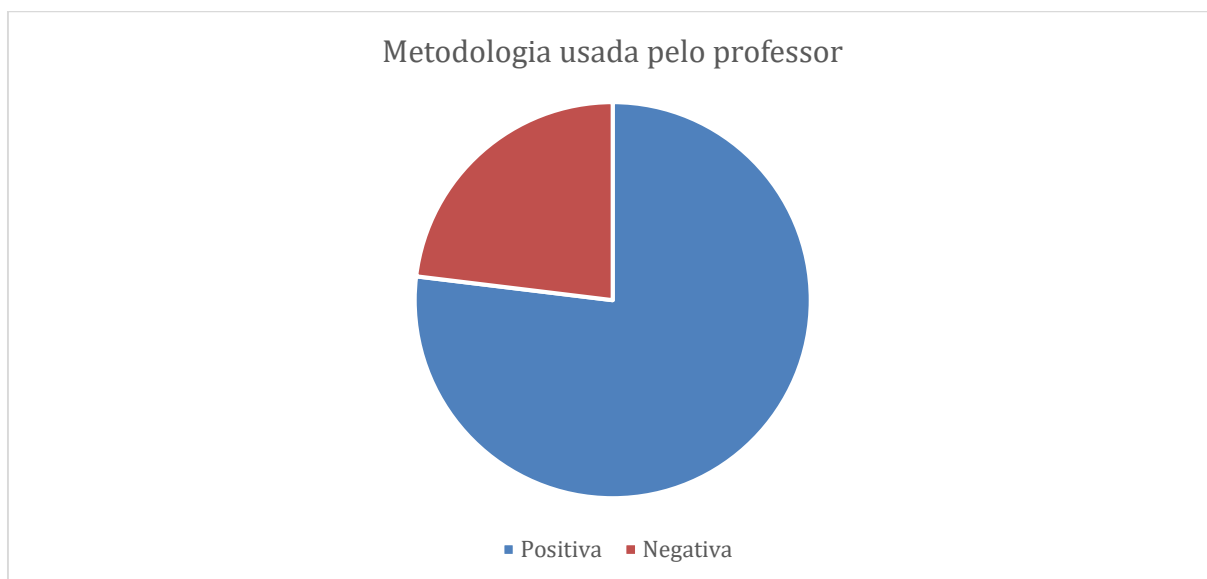
Gráfico 31 – Sobre o recurso usado pelo professor em sala de aula



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 32 foi perguntado se a metodologia usada pelo professor influencia de forma Positiva ou Negativa o seu interesse pelos conteúdos abordado, vimos que 76,92% responderam que influência de forma Positiva.

Gráfico 32 – Metodologia usada pelo professor



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Foi deixado um espaço para os alunos justificar a sua resposta, vamos as respostas:

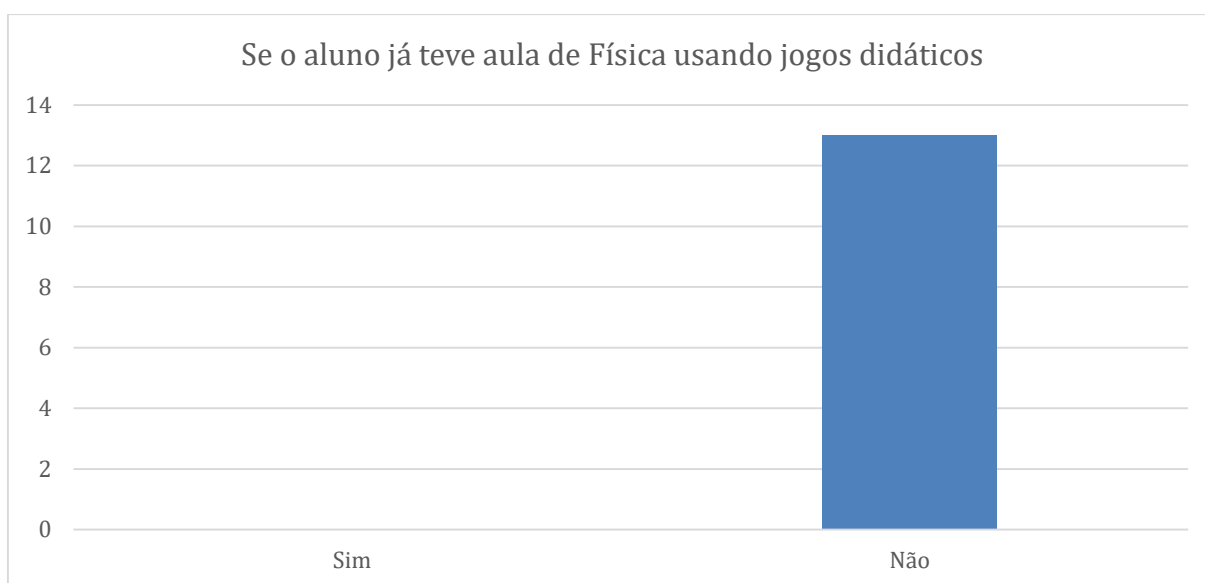
- Pela forma que o assunto está sendo dado, se torna um pouco cansativo;
- Usa exemplos do cotidiano;



- O professor é atencioso e faz elogios deixando os alunos mais motivados;
- O professor sabe ensinar (explicar) dar pra entender os conteúdos;
- Alguns alunos citaram que independente do professor ou do recurso usado, não curti a disciplina Física.

No gráfico 33 os alunos opinaram ao questionamento: “Você já teve aulas de Física com uso de jogos didáticos?” 100% dos alunos responderam que “Não”.

*Gráfico 33 – Se o aluno já teve aula de Física usando jogos didáticos*



**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No questionário seguinte os alunos responderam a seguinte pergunta: “De que maneira você espera que o jogo lhe ajude no seu aprendizado?”:

- (2 alunos) Forma mais fácil de aprender e memorizar;
- (5 alunos) Que possa facilitar o entendimento da matéria;
- (1 aluno) Que dei mais interesse nos assuntos;
- (2 alunos) Que auxilie no aprendizado;
- (1 aluno) Que motive a estudar mais;
- (2 alunos) Não souberam dizer.

### 5.5.2 Após a aplicação dos jogos

Os alunos vão iniciar o questionário respondendo a seguinte pergunta: “Qual é a sua opinião sobre a proposta em ministrar aulas de Física através de jogos?”. Tivemos as seguintes respostas:

- (1 aluno) Interessante, deixa a aula menos cansativa.
- (1 aluno) Modo bem mais prático de prender, mas um pouco complicado também;
- (1 aluno) Boa, pois é melhor para aprender o assunto;
- (1 aluno) Interessante e funcional;
- (2 alunos) Ótima proposta para o conhecimento das fórmulas;
- (1 aluno) Interessante, e bem mais dinâmico;
- (2 alunos) Gostei muito, pois a aula fica mais divertida;
- (1 aluno) Muito bom, pois facilitou bastante com as fórmulas;
- (1 aluno) Bom, poderia ser aplicado mais vezes, junto com as aulas expositivas na aula;
- (1 aluno) Ajudou a entender os assuntos;
- (1 aluno) Com os jogos vão melhorar a aprendizagem dos alunos.

Na próxima questão os alunos responderam a seguinte pergunta: “Se os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos após terem sido apresentados?”. A resposta foi 100% positiva, todos concordaram que sim.

Depois os alunos responderam ao seguinte questionamento: “A aula com o uso de jogos se tornou mais atrativa e dinâmica?” A resposta foi 100% positiva, todos concordaram que “Sim”.

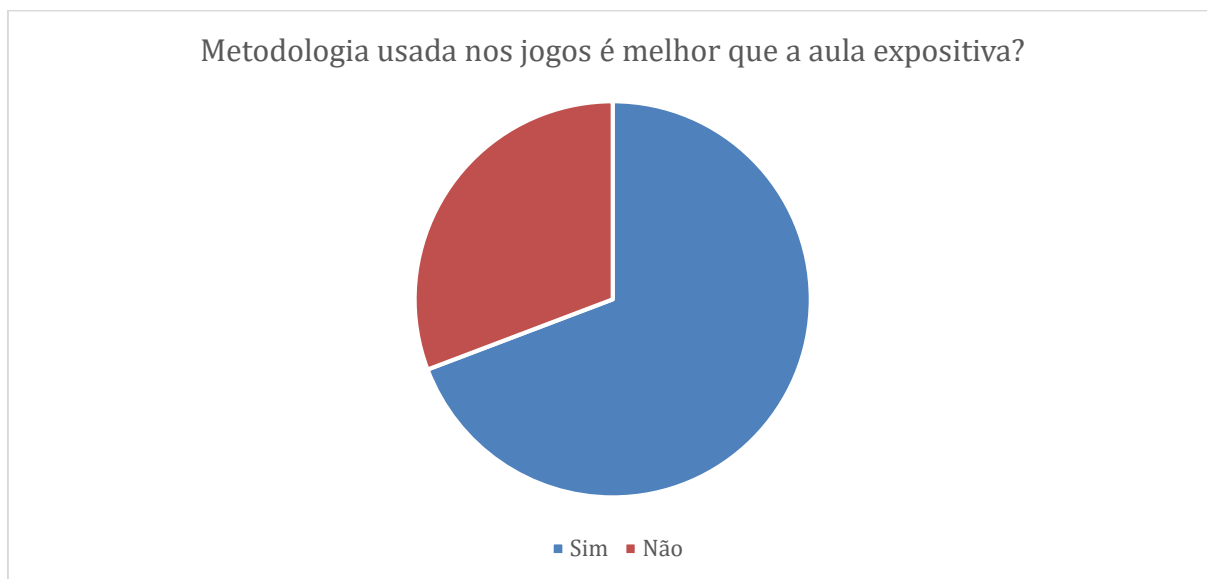
No questionário seguinte foi deixado um espaço para os alunos citar o que eles aprenderam do assunto de Cinemática após a jogadas com os jogos didáticos de física, vamos as respostas dos alunos:

- (8 alunos) Citaram a melhor fixação das fórmulas;
- (2 alunos) Que MUV tem aceleração;
- (1 aluno) Refrescou um pouco algumas fórmulas;
- (1 aluno) Ajudou a querer se interessar mais pela disciplina;
- (1 aluno) Não lembra.

Os alunos responderam a seguinte pergunta:” Aprende-se melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?”. Foi unânime, todos responderam que “SIM”. A pergunta seguinte foi: “Você acha que o jogo ajudou na interação (relacionamento) com os colegas?”. Também foi unânime, todos responderam que “SIM”.

No gráfico 34 os alunos responderam a seguinte pergunta: “A aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva?”.

*Gráfico 34 – Aula com jogos X Aula expositiva*

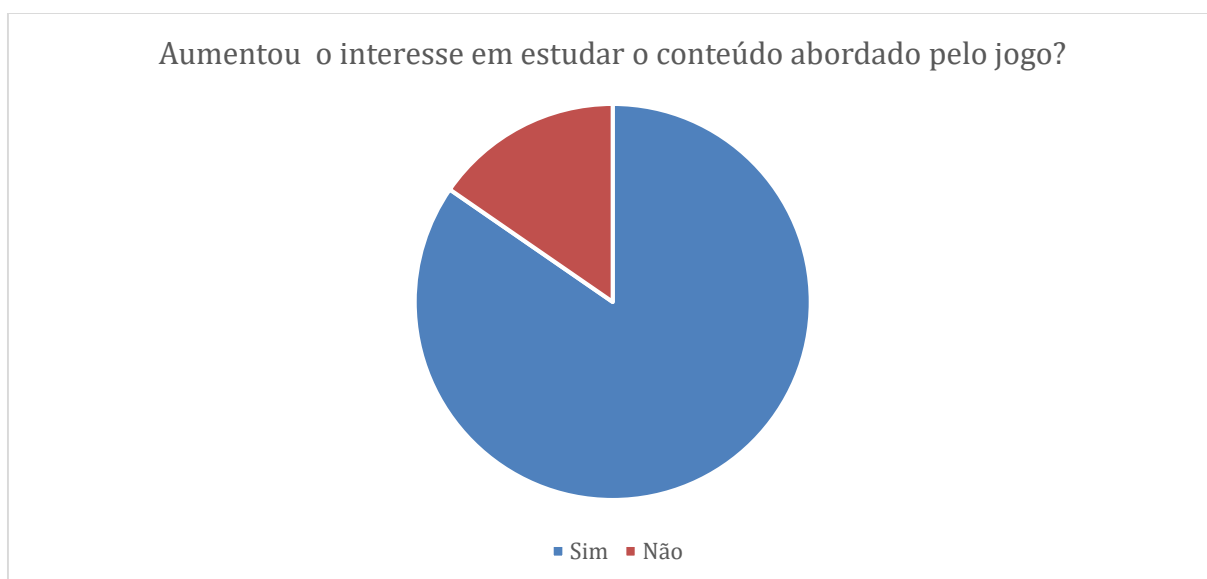


**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Vimos que 69,23% dos alunos afirmaram que “Sim”, que a metodologia usada com a utilização dos jogos é melhor que a aula expositiva.

No gráfico 35 os alunos vão responder a pergunta: “Se aumentou o interesse em estudar o assunto abordado pelos jogos?”.

*Gráfico 35 – Se aumentou o interesse em estudar o conteúdo abordado pelo jogo?*

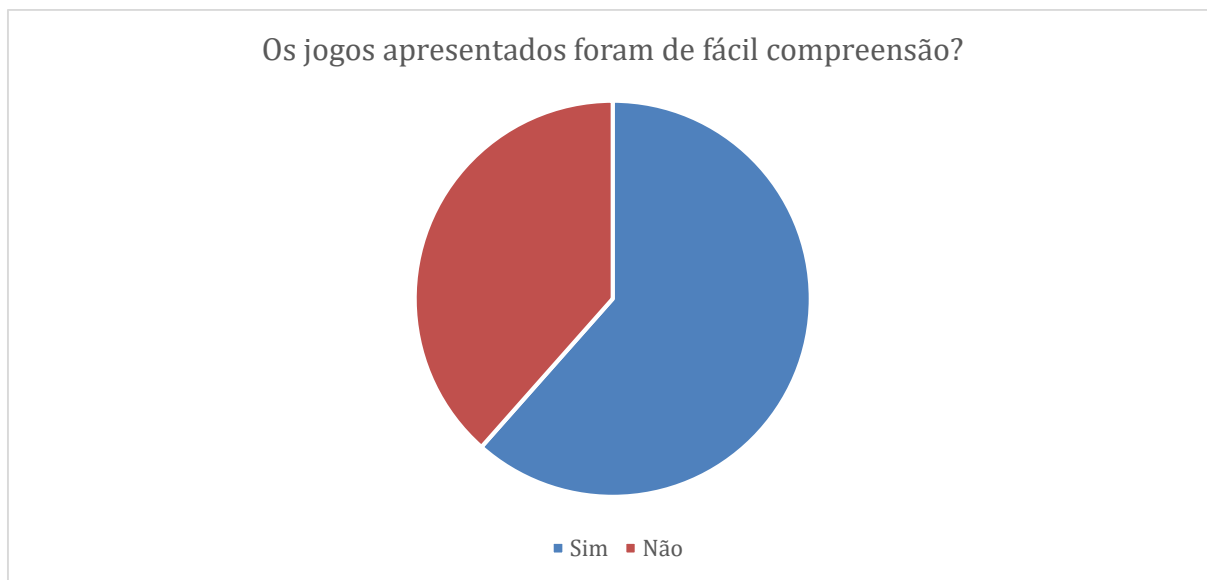


**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Observamos que 84,61% dos alunos responderam que “Sim” que aumentou o interesse em estudar o conteúdo abordado pelos jogos.

No gráfico 36 os alunos responderam a seguinte pergunta:” Os jogos apresentados foram de fácil compreensão?”.

*Gráfico 36 – Os jogos apresentados foram de fácil compreensão*



**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

O percentual de 61,53% responderam que “Sim” que os jogos apresentados foram de fácil compreensão.

Os alunos responderam o seguinte questionamento: “Você acha que aulas com o uso de jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas?” Também foi unânime a resposta dos alunos, 100% afirmaram que “Sim”.

Na questão seguinte os alunos apresentaram os pontos “Positivos” e “Negativos” do jogo apresentado, que foram:

Pontos positivos:

- Interação com os colegas;
- É uma forma de aprendizagem diferente;
- Ajudou a variar a forma de ensino, porém não supera as aulas expositivas;
- Foi ótimo;
- Supera as aulas expositivas;
- Ajudou no aprendizado;
- O jogo ótimo, as fórmulas se fixaram melhor;
- Reunião com os colegas e compreensão dos conteúdos;

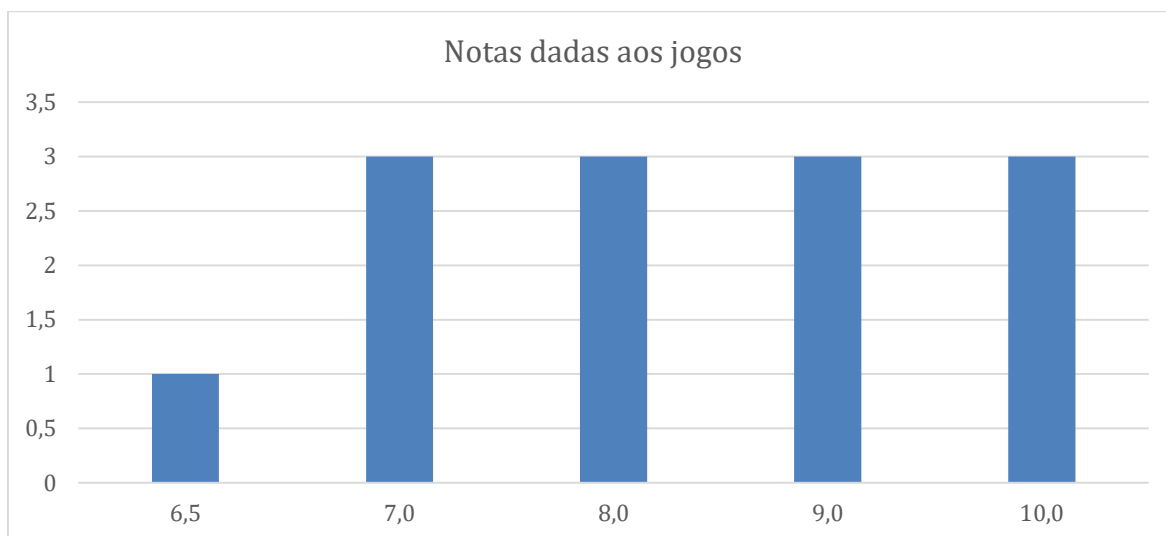
- Ajudou no interesse pelo assunto;
- Seria melhor se tivessem todos os alunos.

Pontos negativos:

- Não achei nenhum ponto negativo;
- Precisa de muita atenção com as peças;
- Física.

No gráfico 37 os alunos puderam colocar uma nota no jogo:

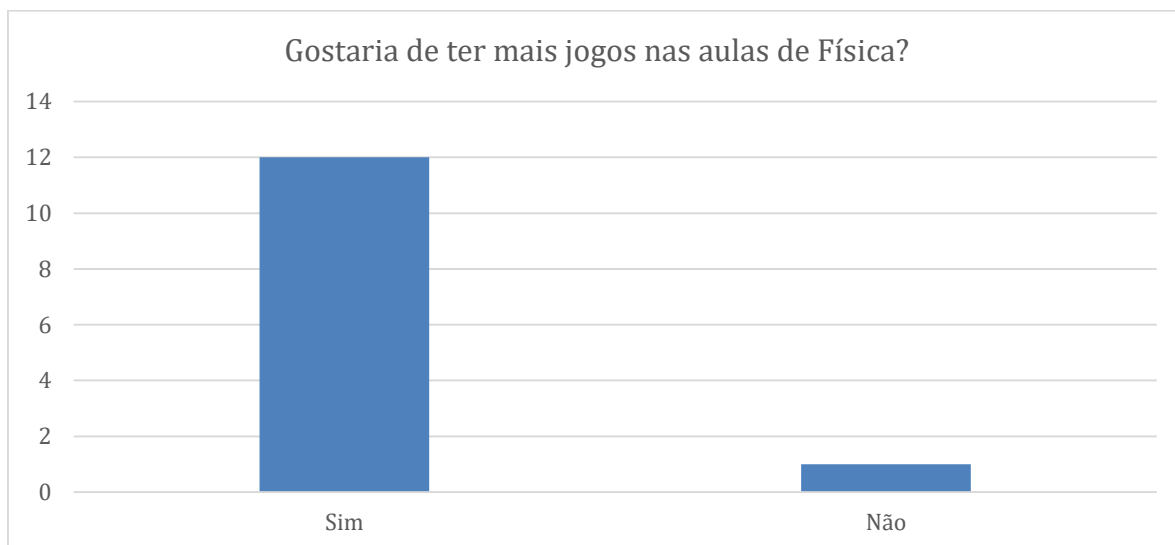
*Gráfico 37 – Notas dadas aos jogos*



**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

No gráfico 38 os alunos responderam: “Você gostaria de ter mais jogos nas aulas de Física?”

*Gráfico 38 – Gostaria de mais aulas de Física utilizando jogos?*



**Fonte:** Pesquisa de campo elaborado pela autora (2021).

Somente um alunos respondeu que “Não”, os outros responderam que gostariam “Sim” de ter aula usando jogos.

A última pergunta do questionário, os alunos responderam a seguinte pergunta: “Que motivos você citaria para se terem mais jogos de Física nas aulas?”, vamos as respostas:

- (3 alunos) Ajuda a compreender sem perceber, é bem divertido;
- (2 alunos) Facilita na compreensão do assunto;
- (2 alunos) Ter uma interação maior com os colegas e o professor;
- (1 aluno) A didática é melhor;
- (1 aluno) Fixa melhor o conteúdo de uma forma divertida;
- (1 aluno) Ajudou no aprendizado e tornou a aula mais dinâmica e atrativa;
- (1 aluno) Pra auxiliar no aprendizado e é uma forma de aprender nos divertindo;
- (1 aluno) O aprendizado é mais fácil e divertido;
- (1 aluno) Os alunos tem mais atenção no conteúdo com a utilização dos jogos.

Este foi o resultado dos questionários aplicados para os alunos dos primeiros anos. No geral eles adoraram e no início tiveram dificuldade de entender a dinâmica das jogadas, mas não demorou muito pra estes estarem se divertindo e aprendendo uns com os outros.

## Considerações finais e Recomendações

As respostas dadas pelos discentes aos questionários de investigação desta pesquisa aplicada nos colégios Rui Barbosa e no Múltiplo legitimam a carência de atividade de personalidade lúdicas nas aulas de Física, sendo que ficou evidente que a metodologia utilizada pelo professor é sempre a mesma, dificultando a compreensão dos conteúdos por alguns alunos. Os jogos didáticos: Dominó da Física e o Quiz de cartas (Perguntas X Respostas), mostraram-se ser um material de apoio viável pra se executar uma aula diferenciada em todas as turmas do Ensino Médio, em especial aos alunos dos primeiros anos, pois muitos entram no Ensino Médio sem base nenhuma na disciplina de Física. As demais turmas de segundo e terceiros anos, estes jogos servem pra revisar todo o conteúdo de Cinemática tanto as partes teóricas ligadas ao cotidiano dos alunos, quanto na assimilação de fórmulas.

Após a análise comparativa dos questionários, pré e pós-jogos, foi possível verificar a contribuição dos jogos como ferramenta no ensino de Física. Os resultados obtidos, aliados às observações do comportamento dos alunos, possibilitaram a constatação do lúdico no processo de ensino e aprendizagem significativa, facilitando também ao educador a função de transmitir o conteúdo estudado.

Na atualidade, nós precisamos não somente de bons conteúdos, precisamos de boas metodologias, pois é impossível nos mantermos presos a metodologias arcaicas e tradicionais, sendo que o mundo exige que o ser humano seja ativo, por isso, devemos trabalhar continuamente para contribuir com a formação do estudante na era digital, proporcionando a ele meios ativos de aprendizagem estimulando-os a participação mais ativa em todo o processo de ensino-aprendizagem.

A satisfação do aluno em ter uma aula de Física contextualizada e ligada ao lúdico, se torna rica e motivadora quando se trata de trabalho em grupo e com atividades que envolvam situações ligadas ao cotidiano do próprio aluno, tornando a experiência na escola significativa e de melhor compreensão dos conteúdos. Nesse contexto é plausível refletir sobre as metodologias tradicionais presentes nas escolas, principalmente dos docentes que estão sendo formados nas Universidades atuais.

**Os produtos educacionais frutos desta pesquisa permitiu constatar que estes podem ser adaptados para outras áreas da Física**, e por serem materiais de baixo custo, permite aos colegas docentes poder ter acesso a este tipo de material sem pesar tanto no seu bolso, ou até pedir pra escola poder confeccionar para deixar no acervo de

materiais da própria escola. Os jogos foram de fácil aceitação, a tal ponto que a coordenadora de uma das escolas onde foram aplicados os jogos, pediu pra vendermos a escola os kits. Os materiais são de fácil aplicabilidade e dispensa recursos tecnológicos de ponta, podendo ser levado a qualquer ambiente escolar, ou até mesmo ser uma fonte de lazer e tornam o ensino dinâmico.

Recomendamos antes de serem aplicados estes produtos, que os alunos já possam ter visto o conteúdo referente ao jogo, pois com os conhecimentos prévios irá facilitar a assimilação do conhecimento, lembrando que precisa o professor se planejar para ter uma aula utilizando desta metodologia, para que haja maior eficiência na absorção cognitiva na aprendizagem dos discentes. Os docentes precisam se atualizar e buscar novos meios pra se fazer uma aula diferenciada, para que saiam da rotina de apenas o “uso do quadro”, infelizmente na formação de docentes não temos uma disciplina que ensine a manusear modelagem e criação de jogos no processo de ensino e aprendizagem de Física.

Pretendemos no futuro transformar o dominó da Física e o jogo de carta (Perguntas X Respostas) em um jogo que posso ser baixado como um aplicativo de APP de jogos nos sistemas operacionais vigentes.

Concluimos o presente trabalho, com a certeza de que atingimos o objetivo geral desta dissertação, onde os produtos educacionais desenvolvidos atenderam às expectativas de serem um material útil e de fácil entendimento e manuseio e valioso no processo de ensino-aprendizagem, representam uma ferramenta interessante para serem aplicados nas turmas do Ensino Médio. Com base nos resultados apresentados, é possível concluir que os objetivos de despertar interesse dos estudantes durante a aula, melhorar o desempenho dos mesmos, facilitar a compreensão da Cinemática, além de promover a interação e participação dos estudantes na atividade proposta e estimular a socialização, a motivação e a cognição, foram atendidos.

Os jogos: Dominó da Física e o Quiz de cartas, a partir das informações fornecidas pelos alunos da pesquisa, serão aperfeiçoados e melhorados para futuras aplicações. Contudo, os mesmos já representam um recurso promissor para o ensino de Física.



## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Ravena. As dificuldades na aprendizagem de física no ensino médio da Escola Estadual Dep. Alberto de Moura Monteiro, 2015.

Disponível em < <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/handle/prefix/102> >. Acesso em: 02/05/2020.

AVELINO, Amanda. Metodologias ativas: por que todo educador deve conhece-las, 2018.

Disponível em < <https://blog.estantemagica.com.br/conheca-as-metodologias-ativas/> >. Acesso em: 01/06/2020.

AMORIM, Rosana e FEISTEL, Roseli. Interdisciplinaridade no ensino de Física: algumas discussões. REP'S – Revista Even Pedagogo, v.9, n.1. Ed.21, p 507-533, 2017.

AGRA, G, Formiga NS, Oliveira PS, Costa MML, Fernandes MGM, Nóbrega MML. Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. Rev Bras Enferm [Internet], 2018.

BORGES, Tiago e ALENCAR, Gidéia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. Revista Cairu, p. 119-143, 2014.

BORDENAVE, Juan e PEREIRA, Adair. Estratégias de Ensino Aprendizagem (Petrópolis: Ed. Vozes – 1977).

CASTANHA, André. O Ato Adicional de 1834 na história da educação brasileira. Revista brasileira de história da educação. n.11, p170-195, 2006.

CARVALHO, Rafael. Como funciona a sala de aula invertida, 2018

Disponível em < <https://www.edools.com/sala-de-aula-invertida/> >. Acesso em: 01/06/2020.

CANO, Barbara. Gamificação e metodologia ativa na escola, 2018

Disponível em < <https://www.odebate.com.br/ideias-em-debate/gamificacao-e-metodologia-ativa-na-escola-09-11-2018.html> >. Acesso em: 03/06/2020.

DIESEL, Aline. Et.al. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista THEMA, vol.14, n.1.p 268-288. 2017.

FREITAS, Alessandro. Física Aplicada 1. IFPA

Disponível em < <https://www.docsity.com/pt/movimento-em-uma-dimensao-aula-01/4736611/> >. Acesso em: 07/07/2021.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRANÇA, Luiza. Como fazer com que o desempenho dos alunos melhore?, 2018

Disponível em < <https://www.somospar.com.br/como-fazer-com-que-o-desempenho-dos-alunos-melhore/> >. Acesso em: 31/01/2020.

FONTES, Adriana. Et.al. Jogos adaptados para o ensino de Física. Revista Ensino, Saúde e Ambiente – V9(3), pp. 226-248, 2016.

- GARCIA, Nilson e HIGA, Ivanilda. Formação de professores de Física: problematizando ações governamentais Educação: Teoria e Prática – Vol. 22, n. 40, p 166-183. 2012.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO, Rio de Janeiro 1, 2001.
- HALLIDAY, David e RESNICK, Robert e WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: Mecânica, volume 1. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- HAMZE, Amélia. Escola nova e o movimento de renovação do ensino. Disponível em < <https://educador.brasilecola.uol.com.br/gestao-educacional/escola-nova.htm> >. Acesso em: 23/04/2020.
- HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. Editora Perspectivas S.A. 4ª ed. São Paulo – SP, 2000.
- JUNIOR, João B. de Almeida. A Evolução do Ensino de Física no Brasil. Faculdade de Educação – UNICAMP.
- LAMBLEM, Shirleide e JESUS, Anderson. A importância do jogo no processo de aprendizagem na educação infantil, 2018  
Disponível em < <http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/a-importancia-do-jogo-no-processo-de-aprendizagem-na-educacao-infantil> > Acesso em: 31/03/2020.
- MASINI, Elcie. Aprendizagem Significativa: Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. Revista Meaningful Learning Review, p 16-24, 2011.
- MACHADO, Thiago. Jogos no ensino de Física: elaboração de um jogo de cartas como abordagem no ensino de tópicos de Física moderna e contemporânea no ensino médio. Trabalho de conclusão de curso. Curitiba-PR, 2018.
- MELO, C.M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento. Información Filosófica. V.2 nº1 2005 p.128-137.
- MOREIRA, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.) Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44, 1977.
- MOREIRA, Marco. Teorias de Aprendizagem. E.P.U. 2ª ed. ampl.- [Reimpr.] São Paulo-SP, 2018.
- MACHADO, Correia. Uma breve revisão histórica sobre a formação de professores de Física. IX Congresso Nacional de Educação-EDUCERE – PUCPR, 2009.
- MOREIRA, M. A.; MASSINI, E. Aprendizagem significativa – A teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.
- MOTA, Ana R. e ROSA, Cleici T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. Revista Espaço Pedagógico, 2018.
- MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. Revista do professor de Física. Brasília, vol.1, n.1, 2017.

NARDI, Roberto e CASTIBLANCO, Olga. Didática da Física. Editora UNESP. 2ª ed. São Paulo, 2018.

NETO, Pedro. O uso de games educacionais como estratégia de avaliação da aprendizagem no ensino da dinâmica. Dissertação de mestrado. São Luís - MA, 2019.

NEVES, Regiane. O desenvolvimento cognitivo.

Disponível em < <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/o-desenvolvimento-cognitivo.htm> >. Acesso em: 05/04/2020.

PAIVA, Allan. Dominó didático de Física: uma estratégia para o estudo de conceitos de Física no ensino médio. Dissertação de mestrado. UFRN, 2018.

PELIZZARI, Adriana. et.al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. Revista PEC, v.2, n.1, p.37-42. Curitiba, 2002.

REZENDE, Sergio. “A Física durante o regime de 1964”, 2014

Disponível em < <https://notempodosmilitares.wordpress.com/category/ciencia/> >. Acesso em: 05/07/2020.

SANT’ANNA, Alexandre e NASCIMENTO, Paulo. A história do lúdico na educação. Florianópolis (SC), v.06, n. 2, 2011

Disponível em < <file:///C:/Users/Eliane/Downloads/19400-Texto%20do%20Artigo-79926-1-10-20120510.pdf> >. Acesso em: 22/06/2021.

SILVA, L. M. da; MOURA, R. W. S. O Jogo e a Aprendizagem Significativa. Atas III ENID/UEPB, FIEP, UFCG, Campina Grande, v. 5, 2013.

SILVA, Francilmária. A importância dos jogos didáticos como ferramenta pedagógica nas aulas de Física. Monografia. UEPB, 2016.

SOUSA, Polyana. A Relevância do Uso de Jogos e Brincadeiras como Recurso Pedagógico para o Desenvolvimento da Criança. Virtuosa Tecnologia da Informação, 2021. Disponível em < <http://www.pedagogia.com.br/artigos/usodejogosebrincadeiras/index.php> >. Acesso em: 22/05/2020.

TAKIMOTO, Erika. História da Física na sala de aula. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2009.

TEIXEIRA, Hélio. Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, 2015

Disponível em < <http://www.helioteixeira.org/ciencias-da-aprendizagem/teoria-da-aprendizagem-significativa-de-david-ausubel/> >. Acesso em: 04/03/2021.

YAMAZAKI, Sérgio C.; YAMAZAKI, Regiani M. de Oliveira. Jogos para o ensino de física, química e biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. v. 7, n. 1, 2014.

\_\_\_\_\_. DESAFIOS DA EDUCAÇÃO. Metodologias ativas: o que é, como aplicar e as mais conhecidas, 2021

Disponível em < <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/metodologias-ativas/> >. Acesso em 23/06/2021.

\_\_\_\_\_. LEI DE DIRETRIZES E BASE DA EDUCAÇÃO. 1971  
Disponível em < <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128525/lei-de-diretrizes-e-base-de-1971-lei-5692-71>>. Acesso em: 07/02/2020.

\_\_\_\_\_. CONSTITUIÇÃO DE 1891. 1891  
Disponível em < <https://www.todamateria.com.br/constituicao-de-1891/> >. Acesso em: 02/01/2020.

\_\_\_\_\_. LudiJogos. Regras do dominó. Disponível em < <https://www.ludijogos.com/multiplayer/dominio/regras/#:~:text=Jogo%20domin%C3%B3,Como%20jogar%20o%20domin%C3%B3,o%20seis%20d%C3%B4bre%20ou%20carrilh%C3%A3o>>. Acesso em: 22/07/2020.

\_\_\_\_\_. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA TAIANA. IHMC Public Cmaps  
Disponível em < [https://images.app.goo.gl/Ejp2ZwmZxQZvgHtu7\\_\\_](https://images.app.goo.gl/Ejp2ZwmZxQZvgHtu7__)>. Acesso em: 20/07/2020.

\_\_\_\_\_. MAPA CONCEITUAL DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL. IHMC Public Cmaps.  
Disponível em < <https://images.app.goo.gl/Ejp2ZwmZxQZvgHtu7> >. Acesso em: 12/06/2020.

\_\_\_\_\_. ESTUDOS DA SBF: A Física no Brasil. Sociedade Brasileira de Física. São Paulo, 1994.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio [PCNS] (2000), A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [LDBEN] (2000)  
Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf> >. Acesso em: 23/04/2020.

\_\_\_\_\_. EDUCAÇÃO. Anos finais do ensino fundamental continuam marcados por altos índices de abandono, reprovação e baixo aprendizado, 2017  
Disponível em < <https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/anos-finais-do-ensino-fundamental-continuam-marcados-por-altos-indices-de-abandono-reprovacao-e-baixo-aprendizado/> >. Acesso em: 31/03/2020.

\_\_\_\_\_. METODOLOGIAS Ativas de Aprendizagem: o que são e como aplica-las  
Disponível em < <https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/> >. Acesso em: 01/06/2020.

\_\_\_\_\_. O que é metodologia interacionista, 2019  
Disponível em < <http://sistemaaprendebrasil.com.br/noticias/o-que-e-a-metodologia-interacionista/> >. Acesso em: 01/06/2020.

\_\_\_\_\_. DESAFIOS DA EDUCAÇÃO  
Disponível em < <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/metodologias-ativas/> >. Acesso em: 03/07/2020.

\_\_\_\_\_. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.  
Disponível em < [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf) >. Acesso em: 22/04/2020.

## APÊNDICE - A

**MNPEF** Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

### **PRODUTO EDUCACIONAL**

**A UTILIZAÇÃO DE JOGOS - (QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE  
ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA**

**ELIANE DOS SANTOS ALENCAR**

Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo de Paula Almeida Lima

MACEIÓ

2021

## FIGURAS

Figura 1.1 – Mapa conceitual de Cinemática .....	104
Figura 2.1 – Fotos dos kits (produtos educacionais) .....	105
Figura 2.2 – Regras do Dominó da Física .....	106
Figura 2.3 – Fórmula de Cinemática .....	107
Figura 2.4 – Dominó da Adição “inspiração para o dominó da Física.....	108
Figura 2.5 – Peças do Dominó da Física .....	109
Figura 2.6 – Material de MDF.....	109
Figura 2.7 – Regras do Dominó .....	106
Figura 2.8 – O andamento do dominó em ação .....	107
Figura 2.9 – Capinha do Dominó de Física .....	107
Figura 2.10 (a) A arte das peças do Dominó da Física.....	108
Figura 2.10 (b) A arte das peças do Dominó da Física.....	108
Figura 2.10 (c) A arte das peças do Dominó da Física.....	108
Figura 2.11 – Quiz de Perguntas e Respostas de Cinemática.....	111
Figura 2.12 – Caixinha do Jogo de cartas.....	111
Figura 2.13(a) – Quiz de cartas .....	113
Figura 2.13(b) – Quiz de cartas .....	113
Figura 2.13(c) – Quiz de cartas .....	113
Figura 2.13(d) – Quiz de cartas .....	113
Figura 3.1 – Quiz de cartas: Perguntas x Respostas .....	113

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	99
1 – CINEMÁTICA: CONTEÚDO USADO NOS PRODUTOS	100
2 – CONCEPÇÃO DO DOMINÓ DA FÍSICA E DO JOGO DE CARTAS	101
2.1 Dominó da Física	103
2.1.1 Modelagem do Dominó da Física	107
2.2 Jogo didático de cartas: Perguntas X Resposta	109
2.2.1 Modelagem do Jogo didático de cartas	110
3 – ORIENTAÇÕES PARA EXECUTAR OS PRODUTOS EDUCACIONAIS	114
3.1 Dominó (Regras)	114
3.2 Quiz de cartas: Perguntas X Respostas	114
3.3 Sistema de Avaliação	115
REFERÊNCIAS	116
ANEXO A – Questionário “Pós” Jogo	117
ANEXO B – Plano de Aula	118

## APRESENTAÇÃO

Este material de apoio ao professor, foi desenvolvido pra bordar os produtos educacionais do Mestrado Nacional Profissional de Física em Ensino da Universidade Federal de Alagoas, coordenado pela Sociedade Brasileira de Física, com o intuito de mostrar o desenvolvimento, procedimentos e detalhar como estes funcionaram.

Os professores podem aderir a esta metodologia de ensino e fazer uso dos produtos educacionais juntamente com os seus alunos.

Os produtos educacionais são baseados em jogos de tabuleiros denominados: Dominó da Física e Jogo de Perguntas X Respostas. Os jogos foram embasados em livros, artigos, monografias, sites, revistas, dissertações e teses que usam o lúdico como ferramenta facilitadora ao desenvolvimento dos conteúdos, foi utilizado como modelo de ensino a metodologia ativa, pois durante as jogadas dos produtos educacionais, os alunos atuaram ativamente na construção do seu conhecimento, estes são protagonista no seu processo de ensino-aprendizagem, ficando o professor como mediador “intermediário”, ou seja, este vai orientar os alunos no processo de construção das suas próprias aprendizagens.

Os jogos têm como foco os conteúdos de Cinemática, sendo assim, são mais indicados pra alunos que já tiveram contato com os assuntos desta área, pois a aprendizagem vai ocorrer por assimilação, esta metodologia é fundamentada na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel. A aprendizagem significativa é um processo pelo qual a informação se relaciona com aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo, esta abordagem metodológica é bastante viável para embasar atividades em sala, pois aquilo que o aluno já tenha visto, decorrente de sua vivência, numa área particular de conhecimento, é uma das teorias cognitivistas que mais influenciaram na facilitação da aprendizagem em sala de aula em tempos recentes.

Portanto, os produtos educacionais tiveram bons resultados, e vieram como ferramenta didática simples e de baixo custo, para mitigar os conteúdos de Cinemática e transcender as barreiras da forma tradicional de repasse destes conteúdos que são feitos na maioria das vezes verbalizadas pelo professor e apenas com o auxílio de quadro. Boa aula!

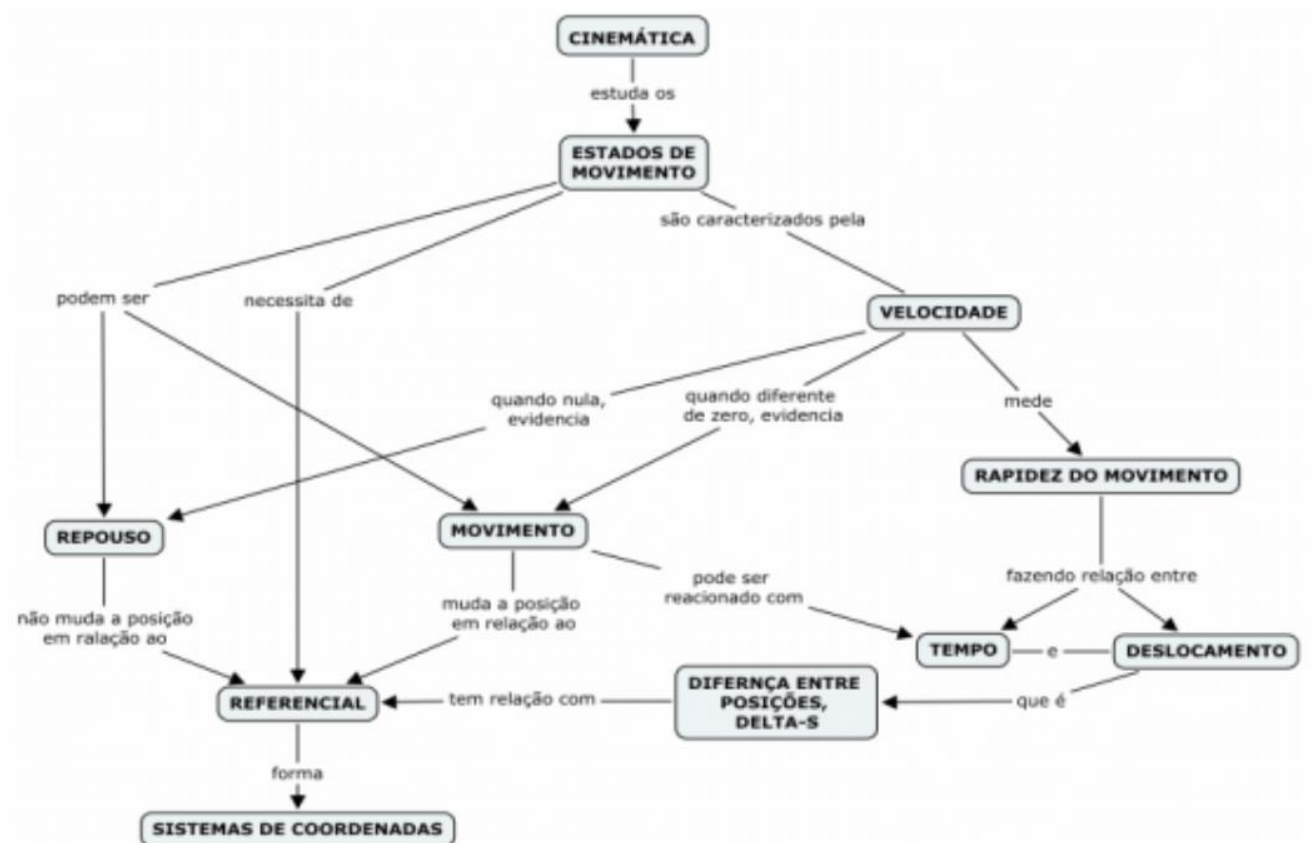


# 1 – CINEMÁTICA: CONTEÚDO USADO NOS PRODUTOS

Como já citado, no corpo da dissertação, o tema estudado aqui no presente trabalho, foi o de CINEMÁTICA. A escolha do conteúdo se deu ao constatar, que muitos alunos do Ensino Médio tinham dificuldades de assimilar os conceitos, diferenciar o M.R.U. com o M.R.U.V., de aprender as suas fórmulas e de associá-los em seu cotidiano.

Eis logo abaixo na Figura 1.1 o mapa conceitual associado ao tema em estudo, sendo uma área de Mecânica, tudo estará ligado ao movimento dos corpos sem se preocupar com as causas do deslocamento.

Figura 1.1 – Mapa conceitual de Cinemática



Fonte: Scientific Diagram.

## 2 – CONCEPÇÃO DO DOMINÓ DA FÍSICA E DO JOGO DE CARTAS

Os jogos entram como uma ferramenta que vai aprofundar os conceitos estudados na sala de aula, facilitando a apropriação desses conceitos, bem como promover e aprofundar a socialização entre os discentes, haja vista que a ferramenta lúdica utilizada, é um jogo coletivo que pode ser jogado por até quatro jogadores. Além do que, o jogo pode gerar de maneira saudável certo tipo de competição, o que pode projetar de modo sintético e analítico, um culminar no desempenho global na aprendizagem dos alunos e alunas.

Os produtos educacionais: Dominó da Física e o Quiz (Jogo de Perguntas X Respostas), juntos eles formam um kit onde um complementa outro, temos a junção de teorias e fórmulas, na Figura 2.1 mostra a foto de seis kits dos produtos educacionais.

**Figura 2.1 – Fotos dos kits (produtos educacionais)**



Fonte: Fotos da autora (2021).

Cada kit consta uma folha contendo as regras do jogo como na Figura 2.2, e uma outra folha contendo as fórmulas de Cinemática, como mostrado na Figura 2.3.


Figura 2.2 – Regras do Dominó da Física

**Regras do Jogo Dominó da Física**


Participantes: 2 a 4 – 28 peças

**Modo de Jogar:**


As peças devem estar com a face virada, cada jogador escolherá 7 peças, inicia o jogo o jogador que tirar a peça:



As peças serão dispostas (baixadas) alternadamente uma à uma, formando **SEQUÊNCIA**, onde as peças com ("?" e **FÓRMULAS**) devem ser **ENCAIXADAS** no seu devido **ELEMENTO**. Ex:



Quando o jogador não possuir a peça que encaixe no jogo, ele deve obtê-la no montante de peças que não foram escolhidas, e deverá (comprar) ou passar a vez caso não encontre a peça que necessita, mas antes deverá pagar uma **"PRENDA"**, onde **"outro jogador adversário deverá puxar uma CARTA do jogo QUIZ de Perguntas X Respostas e deverá fazer a perguntar ao jogador comprador ou a aquele que passou a vez"**, este deverá responder e o jogo seguir...



Vence quem baixar todas as suas peças na sequência por primeiro ou aquele que responder correto mais cartas do **QUIZ de Física**.

Fonte: Fotos da autora (2021).

Os arquivos das regras e das fórmulas devem ser impressas em folha de papel cartão, pois ficará melhor para os alunos manusear devido a rigidez da gramatura deste tipo de folha.

Figura 2.3 – Fórmula de Cinemática

## O mundo da FÍSICA

**CINEMÁTICA:** É o ramo da mecânica que estuda o movimento dos corpos sem levar em conta a origem do movimento, que é assunto da dinâmica. Ela estuda **conceitos** como posição, deslocamento, referencial, trajetória, entre outros.

### Fórmulas de Cinemática

Velocidade		
Velocidade Média	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	v = velocidade média $\Delta s$ = distância percorrida $\Delta t$ = intervalo de tempo
Movimento Uniforme - MU		
Função horária do espaço	$s = s_0 + v.t$	s = espaço $s_0$ = espaço inicial v = velocidade t = tempo
Movimento Uniformemente Variado – MUV		
Aceleração média	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	a = aceleração média $\Delta v$ = variação da velocidade $\Delta t$ = intervalo de tempo
Função horária da velocidade	$v = v_0 + a.t$	v = velocidade $v_0$ = velocidade inicial a = aceleração t = tempo
Função horária do Espaço	$s = s_0 + v_0.t + \frac{a.t^2}{2}$	s = espaço $s_0$ = espaço inicial $v_0$ = velocidade inicial a = aceleração t = tempo
Equação de Torricelli	$v^2 = v_0^2 + 2.a.\Delta s$	v = velocidade $v_0$ = velocidade inicial a = aceleração $\Delta s$ = distância percorrida

Fonte: Blog de Física Contexto & Aplicações

### 2.1 Dominó da Física

Arrumando os materiais escolares do meu filho em idade pré-escolar, me deparei com o dominó de matemática, este foi pedido na lista de materiais escolares da escola em que ele estuda, e assim surgiu a ideia de adaptar o jogo

de dominó da Adição como o da Figura 2.4, em um dominó aplicado com conteúdo de Física.

**Figura 2.4 – Dominó da Adição “inspiração para o dominó da Física”**



**Fonte:** Fotos da autora (2021).

O dominó da Física aplicado na área de Cinemática foi inspirado e idealizado pra ser uma ferramenta didática que unisse o útil ao agradável, ou seja, jogar e estudar Física simultaneamente, combinando às fórmulas e teorias de Cinemática, com a ideia empregada nas regras do jogo de dominó tradicional dando origem, portanto, um produto educacional para o ensino de Física, o Dominó da Física foi adaptado no mesmo formato de um dominó tradicional, ele é composto por 28 peças como mostrado na Figura 2.5.

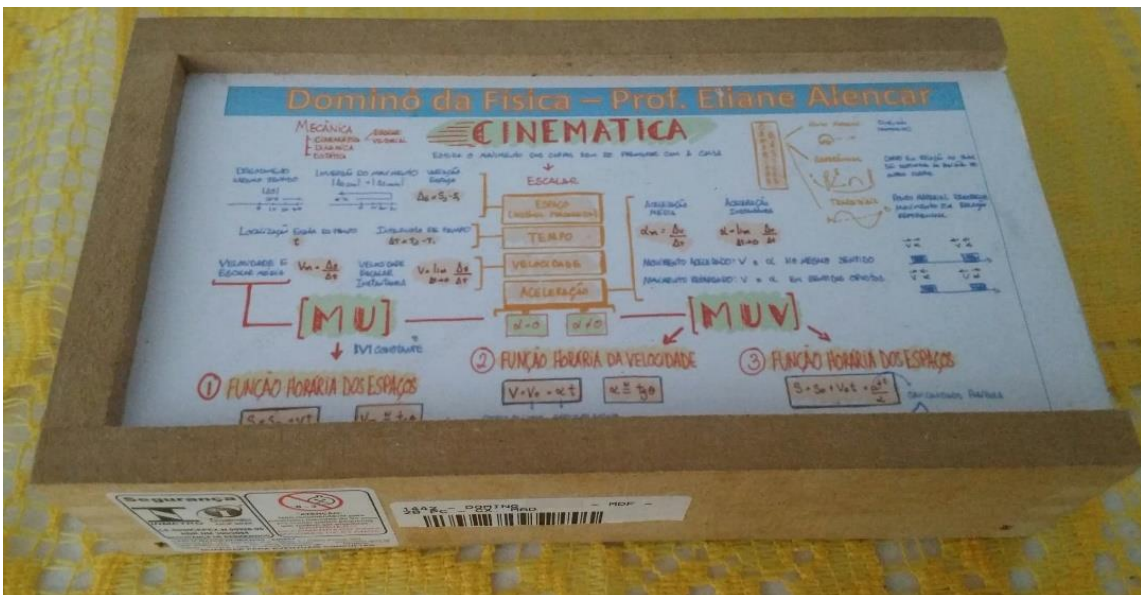
Figura 2.5 – Peças do Dominó da Física



Fonte: Fotos da autora (2021).

O dominó é todo feito em material MDF como na Figura 2.6, tem as dimensões das peças: 7x3,5cm; da caixa com tampa medindo 17x9,5x4cm. As caixas, as tampas e as peças do dominó foram feitas por encomenda em um casa onde trabalham com MDF.

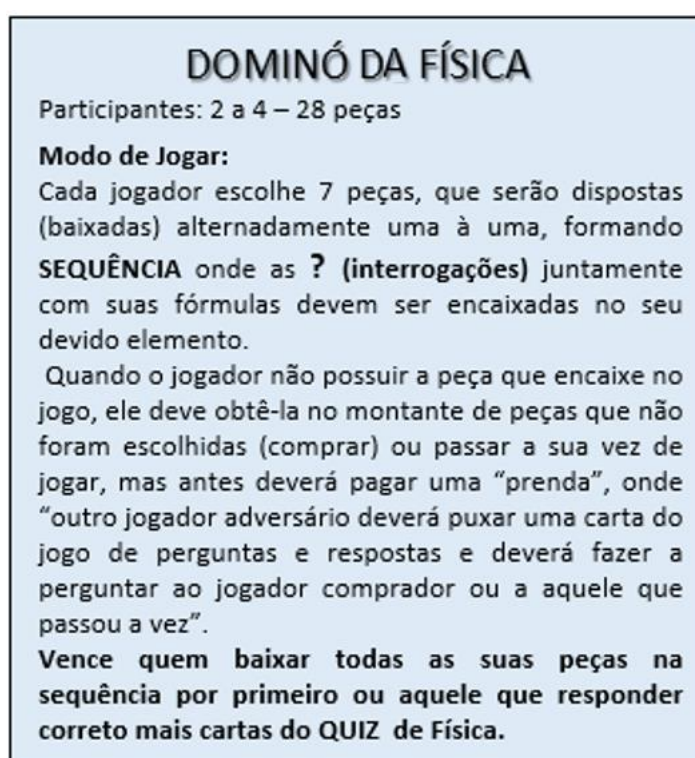
Figura 2.6 – Material de MDF



Fonte: Fotos da autora (2021).

Após ser impresso em papel fotográfico auto adesivo, e recortado e colado peça por peça, isto após algumas tentativas até se achar o tamanho correto que coubesse nas peças, foi optado o uso de imprimir em papel fotográfico auto adesivo por ter um custo financeiro menor, visto que tem a opção de mandar fazer as peças vazadas, só que o custo saíra mais alto. Nas tampas das caixas dos dominós internamente foram colados as regras do jogo que estão na Figura 2.7, na foto da Figura 2.5 podemos observar lá no fundo uma tampa com as regras fixada.

**Figura 2.7 – Regras do Dominó**



**Fonte:** Fotos da autora (2021).

Na Figura 2.8 temos o andamento de uma jogada do dominó da Física:

Figura 2.8 – O andamento do dominó em ação

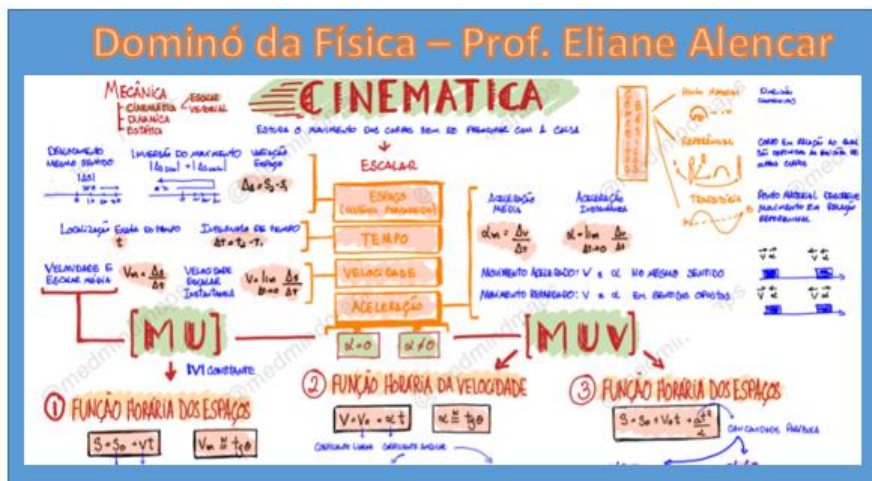


Fonte: Fotos da autora (2021).

### 2.1.1 Modelagem do Dominó da Física

Na Figura 2.9 temos a capinha da embalagem do dominó. Todas as artes dos jogos foram feitas pela própria autora:

Figura 2.9 – Capinha do Dominó de Física





Fonte: Fotos da autora (2021).

Nas Figuras 2.10 (a), 2.10 (b) e 2.10 (c), temos as artes das peças do Dominó da Física:






Figura 2.10 (a) A arte das peças do Dominó da Física

Encontre a fórmula do elemento: <b>a</b> (Aceleração Média)		$? = s_0 + v \cdot \Delta t$	$? = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$? = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$	$? = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$
$? = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Encontre a fórmula do elemento: <b>S</b> (Espaço no M.U.)	$? = s_0 + v \cdot \Delta t$	$? = s_0 + v \cdot \Delta t$	$? = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$	$? = v_0 + a \cdot t$
Encontre a fórmula do elemento: <b>a</b> (Aceleração Média)	$? = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$? = v_0 + a \cdot t$	$? = v_0 + a \cdot t$	Encontre a fórmula do elemento: <b>S</b> (Espaço no M.U.V.)	$? = v_0 + a \cdot t$
$? = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$? = \frac{\Delta v}{\Delta t}$		$? = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	Encontre a fórmula do elemento: <b>S</b> (Espaço no M.U.V.)	$? = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$

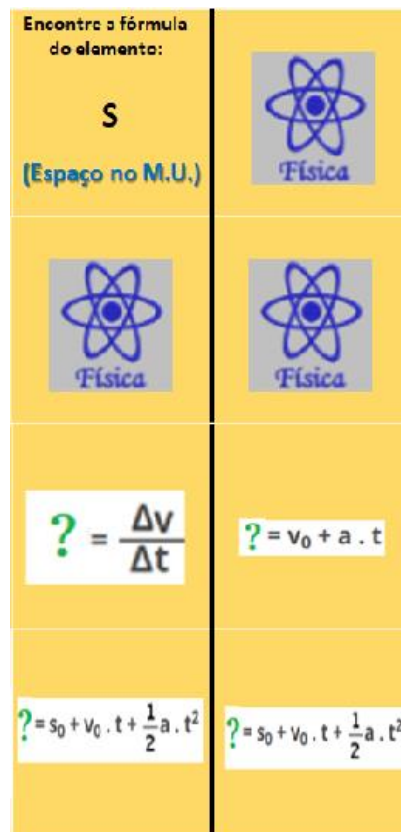
Fonte: Fotos da autora (2021).

Figura 2.10 (b) A arte das peças do Dominó da Física

$? = s_0 + v \cdot \Delta t$	Encontre a fórmula do elemento: <b>v</b> (Função Horária da Velocidade)		Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sup>2</sup></b> (Equação de Torricelli)		Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sub>M</sub></b> (Velocidade Média)
	Encontre a fórmula do elemento: <b>v</b> (Função Horária da Velocidade)	$? = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Encontre a fórmula do elemento: <b>S</b> (Espaço no M.U.V.)	Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sub>M</sub></b> (Velocidade Média)	Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sup>2</sup></b> (Equação de Torricelli)
$? = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$? = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$	$? = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Encontre a fórmula do elemento: <b>S</b> (Espaço no M.U.)	$? = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	$? = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
$? = s_0 + v \cdot \Delta t$	Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sup>2</sup></b> (Equação de Torricelli)	$? = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Encontre a fórmula do elemento: <b>a</b> (Aceleração Média)	Encontre a fórmula do elemento: <b>v<sub>M</sub></b> (Velocidade Média)	Encontre a fórmula do elemento: <b>v</b> (Função Horária da Velocidade)

Fonte: Fotos da autora (2021).

Figura 2.10 (c) A arte das peças do Dominó da Física



Fonte: Fotos da autora (2021).

## 2.2 Jogo didático de cartas: Perguntas X Respostas

O jogo de cartas tem o mesmo tamanho e modelo de uma carta de baralho normal como mostrado na Figura 2.11, o jogo é composto por quarenta cartas, estas foram impressas em papel cartão e recortadas na gráfica. A caixinha que é usada pra guardar as cartas, também é feita de papel cartão, esta foi adaptada de um modelo de caixinha de personalizados da internet, a caixinha foi impressa em uma folha A4 de papel cartão e recortada uma parte na gráfica e outra parte recortada a mão, sendo que depois foram dobradas e colado com cola branca os cantinhos da caixinha, até se chegar no modelo atual.

As cartas que compõem o jogo, são compostas por perguntas teóricas ligadas aos acontecimentos do nosso cotidiano do conteúdo de Cinemática e foram idealizadas pra complementar o dominó didático da Física, mas também tem a opção de ser jogado individualmente.

Figura 2.11 - Quiz de perguntas e respostas de Cinemática



Fonte: Fotos da autora (2021).

### 2.2.1 Modelagem do Jogo didático de cartas

No jogo teórico de Perguntas X Respostas, nós temos as cartas que ficam guardadas dentro da caixinha localizada na Figura 2.12.

Figura 2.12 – Caixinha do Jogo de cartas



Fonte: Fotos da autora (2021).

Nas figuras 2.13(a), 2.13(b), 2.13(c) e 2.13(d), encontramos as cartas do jogo didático de Física aplicado a Cinemática de Perguntas X Respostas.

Figura 2.13(a) – Quiz de cartas

<p><b>01</b> Quiz da Física</p> <p>O que é um Referencial?</p> <p>R= É uma referência relacionada a um "corpo" que mostrará se o corpo está em <b>Repouso</b> ou em <b>Movimento</b>.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>02</b> Quiz da Física</p> <p>Quando podemos dizer que um corpo está em <b>Repouso</b> ou em <b>Movimento</b>?</p> <p>R= Quando temos um <b>REFERENCIAL</b>.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>03</b> Quiz da Física</p> <p>Um corpo em <b>Repouso</b> significa?</p> <p>R= Quando em determinado intervalo de tempo, sua posição varia em relação a determinado referencial.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> Quando em determinado intervalo de tempo, sua posição <b>não varia</b> em relação a determinado referencial.</p>	<p><b>04</b> Quiz da Física</p> <p>O corpo em <b>Movimento</b> significa?</p> <p>R= Quando em determinado intervalo de tempo, sua posição varia em relação a determinado referencial.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>05</b> Quiz da Física</p> <p>O que é <b>Trajetória</b>?</p> <p>R= Representa o ângulo do percurso descrito por um móvel quando consideramos as posições sucessivas ocupadas por ele, em determinado intervalo de tempo.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resp correta:</b> Representa a <b>linha</b> do percurso descrito por um móvel quando consideramos as posições sucessivas ocupadas por ele, em determinado intervalo de tempo.</p>
<p><b>06</b> Quiz da Física</p> <p>O que é movimento <b>Variado</b>:</p> <p>R: É quando o objeto percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> É quando o objeto percorre distâncias <b>diferentes</b> em intervalos de tempos diferentes.</p>	<p><b>07</b> Quiz da Física</p> <p>O <b>Movimento Progressivo</b> é:</p> <p>R= Quando ocorre um movimento no sentido contrário a trajetória.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> Quando ocorre um movimento no mesmo sentido da trajetória.</p>	<p><b>08</b> Quiz da Física</p> <p>O <b>Movimento Retrógrado</b> é:</p> <p>R= Quando ocorre um movimento no sentido contrário a trajetória.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>09</b> Quiz da Física</p> <p>A <b>Velocidade escalar Média</b>, é a <b>divisão da posição do móvel <math>\Delta S</math> pelo intervalo de tempo <math>\Delta T</math></b>?</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>10</b> Quiz da Física</p> <p>A unidade de medida da <b>Velocidade escalar Média</b> é o <b><math>m/s^2</math></b>?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> <math>m/s</math></p>

Fonte: Fotos da autora (2021).

Figura 2.13(b) – Quiz de cartas

<p><b>11</b> Quiz da Física</p> <p>O que é <b>velocidade escalar Instantânea</b>?</p> <p>R: É o valor indicado pelo velocímetro num dado instante.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>12</b> Quiz da Física</p> <p>O que é <b>Movim. Uniforme</b>?</p> <p>R: É quando um móvel desloca-se em <b>linhas curvas</b> e com <b>velocidade constante</b>.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> É quando um móvel desloca-se em <b>linha reta</b> e com <b>velocidade constante</b>.</p>	<p><b>13</b> Quiz da Física</p> <p>O que <b>Velocidade escalar constante</b>?</p> <p>R: É quando um veículo percorre distância iguais em intervalos de tempo iguais.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>14</b> Quiz da Física</p> <p>O que é <b>Aceleração</b>?</p> <p>R: Indica a rapidez com que ocorre determinada <b>variação na velocidade instantânea</b> de um móvel.</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>15</b> Quiz da Física</p> <p>Como se calcula a <b>aceleração</b>?</p> <p>R: Multiplicando a <b>variação da velocidade (<math>\Delta v</math>)</b>, pela <b>variação do tempo (<math>\Delta t</math>)</b>.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> Dividindo a <b>variação da velocidade (<math>\Delta v</math>)</b>, pela <b>variação do tempo (<math>\Delta t</math>)</b>.</p>
<p><b>16</b> Quiz da Física</p> <p>A ideia de <b>variação da posição</b> ou <b>deslocamento escalar</b>, representa a <b>diferença entre as posições escalares ocupadas nos instantes final e inicial</b>?</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>17</b> Quiz da Física</p> <p>Uma pessoa, num trem em movimento com <b>velocidade constante</b> em trecho retilíneo da ferrovia, deixa cair um objeto pesado. A <b>trajetória do objeto para qualquer pessoa dentro do trem</b> será:</p> <p>R= Uma <b>reta vertical</b></p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>18</b> Quiz da Física</p> <p>Será possível, na <b>aceleração negativa</b> o corpo esta <b>acelerando</b>?</p> <p>R: <b>Impossível</b></p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> É possível</p>	<p><b>19</b> Quiz da Física</p> <p>Um corpo pode estar em movimento em relação a um referencial, e em <b>repouso</b> em relação a outro. Essa afirmativa é <b>verdadeira</b> ou <b>falsa</b>?</p> <p>R: <b>Verdadeira</b></p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>20</b> Quiz da Física</p> <p>Um garoto de skate em movimento retilíneo uniforme lança uma bolinha de ping-pong verticalmente para cima. Se o skate não acelerar e nem frear, a bola retornará às mãos do skatista. Essa afirmativa é <b>verdadeira</b> ou <b>falsa</b>?</p> <p>R: <b>Falsa</b></p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p> <p><b>Resposta correta:</b> Verdadeira</p>

Fonte: Fotos da autora (2021).

Figura 2.13(c) – Quiz de cartas

<p><b>21</b> Quiz da Física</p> <p>Um exemplo de Ponto Material: Um grão de areia quando comparado à uma sala de aula.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>22</b> Quiz da Física</p> <p>A cinemática preocupa-se com o que?</p> <p>R= Apenas com o que ocorre durante o movimento?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>23</b> Quiz da Física</p> <p>No Repouso a posição do corpo é variável em relação a um referencial?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: No Repouso a posição do corpo é <b>constante</b> em relação a um referencial</p>	<p><b>24</b> Quiz da Física</p> <p>No Movimento a posição do corpo muda em relação a um referencial?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>25</b> Quiz da Física</p> <p>A Dinâmica estuda?</p> <p>R= As causas do repouso</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: As causas do <b>Movimento</b></p>
<p><b>26</b> Quiz da Física</p> <p>A Dinâmica preocupa-se em estudar o que?</p> <p>R= Os motivos que fazem um corpo parar.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: Os motivos que fazem um corpo se <b>movimentar</b> ou <b>parar</b></p>	<p><b>27</b> Quiz da Física</p> <p>O referencial é?</p> <p>R= O Ponto a partir do qual se estabelece as medidas físicas.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>28</b> Quiz da Física</p> <p>O que é Ponto Material?</p> <p>R= Quando as dimensões de um corpo são desprezíveis ao compará-las com as dimensões de outro corpo.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>29</b> Quiz da Física</p> <p>O que é corpo Extenso?</p> <p>R= Quando suas medidas não podem ser desprezadas em relação a outro objeto ou estudo.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>30</b> Quiz da Física</p> <p>Um exemplo de Corpo Extenso: Um trem em relação a um túnel</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>

Fonte: Fotos da autora (2021).

Figura 2.13(d) – Quiz de cartas

<p><b>31</b> Quiz da Física</p> <p>O que estuda a Cinemática?</p> <p>R= Estuda o Estudo analítico da Velocidade</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: Estuda o Estudo analítico do <b>movimento</b></p>	<p><b>32</b> Quiz da Física</p> <p>No movimento uniforme, o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais.</p> <p>R= No movimento uniforme, o móvel percorre <b>espaços iguais em intervalos de tempos iguais</b>.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>33</b> Quiz da Física</p> <p>Uma pessoa, num trem em movimento com velocidade constante em trecho retilíneo da ferrovia, deixa cair um objeto pesado. A trajetória do objeto para um observador fora do trem será:</p> <p>R= Uma linha curva</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>34</b> Quiz da Física</p> <p>Será possível na aceleração negativa o corpo frear?</p> <p>R= <b>Impossível</b></p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: É possível na aceleração negativa o corpo frear.</p>	<p><b>35</b> Quiz da Física</p> <p>Ocorrerá aceleração negativa quando o corpo se move no mesmo sentido do referencial?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: Ocorrerá aceleração negativa quando o corpo se move no sentido <b>contrário</b> ao do referencial.</p>
<p><b>36</b> Quiz da Física</p> <p>O que é movimento Retardado?</p> <p>R= Quando velocidade e aceleração apresentam sentidos iguais, o módulo da velocidade diminui com o passar do tempo.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p> <p>Resposta correta: Quando velocidade e aceleração apresentam sentidos <b>opostos</b>, o módulo da velocidade diminui com o passar do tempo.</p>	<p><b>37</b> Quiz da Física</p> <p>O movimento acelerado?</p> <p>R= Quando velocidade e aceleração estão no mesmo sentido, o módulo da velocidade aumenta com o passar do tempo.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>38</b> Quiz da Física</p> <p>A trajetória representa?</p> <p>R= Caminho percorrido por um corpo em relação a um referencial..</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>39</b> Quiz da Física</p> <p>O que é Posição ou Espaço (S)?</p> <p>R= Posição de um corpo em relação a um referencial.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>	<p><b>40</b> Quiz da Física</p> <p>O que é distância percorrida?</p> <p>R= É A contagem numérica de todo o caminho percorrido pelo corpo, independentemente do referencial.</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>

Fonte: Fotos da autora (2021).

## **3 – ORIENTAÇÕES PARA EXECUTAR OS PRODUTOS EDUCACIONAIS**

### ***3.1 Dominó (regras)***

O dominó da Física dar pra jogar de duas a quatro pessoas, assim como todo jogo tem regras, este dominó também tem suas regras, estas devem ser explicadas antes de anteceder o início dos jogos. O professor vai auxiliar os alunos na formação dos grupos, sendo que cada grupo deve receber um kit contendo: “Dominó + jogo de cartas + uma folha contendo as regras + uma folha contendo as fórmulas”.

Na Figura 2.2 temos as regras do dominó, uma das principais regras do jogo é que na hora do “passe”, que ocorre quando o aluno precisar comprar uma peça, o aluno deverá pagar uma “prenda”, antes de comprar ou passar a vez, assim, o adversário deverá pegar uma carta do Quiz de Perguntas X Respostas e ler o enunciado a pessoa que está no “passe”, que deverá responder com “SIM” ou “NÃO” a resposta correta. Caso o aluno acerte ou erre não vai influenciar no resultado final do jogo, pois o que vale é o aprendizado, o objetivo de unir os dois jogos, é possibilitar que os alunos assimilem as fórmulas e revisem as partes teóricas de Cinemática.

### ***3.2 Quiz de cartas: Perguntas X Respostas***

Caso um grupo queira jogar apenas o quiz de cartas contendo Perguntas X Respostas, poderá optar por esta possibilidade, podendo jogar com até cinco alunos. No jogo de cartas deve-se usar dois dados como na Figura 3.1, os dados vão designar a pessoa que irá iniciar a partida. Inicialmente cada aluno vai jogar os dois dados, pra ver quem vai tirar maior pontuação somando os valores das faces superiores.

Após definido a ordem de quem vai iniciar, estes devem colocar as cartas em uma coluna com a face virada pra baixo, onde o jogador da vez deverá tirar uma carta sem olhar o que está escrito, e deverá dar pro adversário que fará a leitura “pergunta” que consta na carta, caso o jogador da vez “acertar” a resposta,

este ganhará 1 ponto, mas caso ele “errar”, ganhará 1 ponto a pessoa que fez a pergunta, a pessoa que acertar as perguntas continuará respondendo as outras cartas até errar e assim passará a vez para o adversário, e assim se sucederá até fechar o ciclo, os adversários devem ir anotando as pontuações, vence quem tiver maior pontuação no final quando acabarem as cartas.

**Figura 3.1 – Quiz de cartas: Perguntas X Respostas**



**Fonte:** Fotos da autora (2021).

### ***3.3 Sistema de Avaliação***

Pra finalizar esta ação pedagógica usando a metodologia ativa com o uso da ferramenta lúdica, no final das atividades o professor poderá avaliar os alunos de forma qualitativa, observando a participação e a interação destes no decorrer desta aula, ou então, poderá passar um questionário para avaliar a ação pedagógica e ver o que o discente assimilou de conhecimento. No anexo A sugerimos um questionário que poderá ser usado nesta ação. No anexo B sugerimos um Plano de Aula.

Resumindo, o aluno será avaliado através:

- 1- Participação nas atividades propostas;
- 2- Respondendo ao Questionário.



## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Everaldo e SANTOS, Bianca. Jogo das grandezas: Um recurso para o ensino de Física. Revista do Professor de Física, vol. 2, n.2. BSB, 2018.

FUSINATO, Polônia; NEVES, Marcos; PEREIRA, Ricardo. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.3, n.1.BSB, 2009.

GASPAR, Alberto. Atividades experimentais no Ensino de Física: Uma nova visão baseada na teoria de Vygotsky. Editora livraria da Física, São Paulo, 2014.

KIYA, Marcia. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. Caderno Pedagógico, 2014.

LIMA, Magali. Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física. Artigo. Rio de Janeiro – RJ, 2011.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Curso de Física 1. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1993.

PEREIRA, Ricardo. Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de física: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem. Maringá-RJ, 2008.

SANTOS, Rafael. Sequência didática para o ensino de cinemática através de vídeo análise baseada na teoria da aprendizagem significativa. Dissertação de mestrado. Volta Redonda-RJ, 2016.

TEIXEIRA, Isabel. Et. Al. Utilização de jogos como ferramenta de Ensino-Aprendizagem. EDUCARE – XII Congresso Nacional de Educação, 2015.

VALADARES, Eduardo de C. Física mais que divertida: inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo. 3. Ed. rev. e ampl. Editora UFMG. Belo Horizonte, 2012.

\_\_\_\_\_. MODELO DE CAIXAS DE PAPEL.

Disponível em < <https://br.pinterest.com/pin/752664156452006673/> >. Acesso em: 15/04/2020.

\_\_\_\_\_. BLOG DE FÍSICA CONTEXTO & APLICAÇÕES.

Disponível em < [http://fisicacontextoaplicacoes.blogspot.com/2016/10/curiosidade-em-aprender-formulas-de\\_30.html](http://fisicacontextoaplicacoes.blogspot.com/2016/10/curiosidade-em-aprender-formulas-de_30.html) >. Acesso em: 07/09/2020.

## ANEXO A – Questionário “Pós” Jogo

Escola \_\_\_\_\_

Aluno(a) \_\_\_\_\_

Turma \_\_\_\_\_

### Questionário – Diagnóstico

- 1) O que você entende por Cinemática?
  
- 2) A aula com uso de jogos se tornou mais atrativa e dinâmica?  
( ) Sim      ( ) Não
  
- 3) Que motivos você citaria para se terem mais jogos de Física nas aulas?
  
- 4) Os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos após ter sido apresentado?  
( ) Sim      ( ) Não
  
- 5) Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva?  
( ) Sim      ( ) Não
  
- 6) Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelo jogo?  
( ) Sim      ( ) Não
  
- 7) Diga O que você entende por Referencial?
  
- 8) Se você **aprendeu** ou **fixou** algo do assunto de Cinemática após jogar os jogos didáticos de Física, você poderia citar de forma resumida o que você **aprendeu**?
  
- 9) O corpo em Movimento significa?
  
- 10) Você sabe como se calcula a aceleração?

## ANEXO B – PLANO DE AULA

Escola: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

Disciplina: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

<b>PLANO DE AULA: Jogo didático de Física</b>				
Disciplina: Física		<b>1º Bimestre</b>	C. H.: 2 horários	Série: 1º Ano EM
<b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Competências e Habilidades</b>
<b>CINEMÁTICA ESCALAR</b>  Estados de Movimento  Movimento uniforme (MU)  Movimento uniformemente variado (MUV)	- Revisar conceitos das grandezas físicas; - Classificação das grandezas no Sistema Internacional; - Conceituar elementos básicos de cinemática; - Compreender problemas de movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado; - Fixar as fórmulas e liga-las os seus elementos.	- Trabalho em equipe com a utilização dos jogos didáticos Dominó da Física e Jogo de Perguntas X Respostas.	- Participação nas atividades propostas;  - Resolução de Questionário voltado pro conteúdo dos jogos.	Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.  Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas.  Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.  Fixar fórmulas e situá-las de acordo com o seu elemento.

## ANEXOS

### QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO – “Aplicado antes”



#### QUESTIONÁRIO – ANTES DA APLICAÇÃO DOS JOGOS

*Este questionário faz parte de uma dissertação de Mestrado do curso de Física da UFAL cujo título é “A UTILIZAÇÃO DE JOGOS(QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA”. O referido questionário pede respostas sinceras para produzir frutos sobre o ensino de Física no ensino médio. Suas informações são de extrema importância para o enriquecimento e valorização deste trabalho. Sendo que as informações prestadas terão tratamento ético adequado. Portanto, não é necessário nenhuma identificação pessoal.*

#### Perfil do aluno

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino Idade: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

#### Questionário

1) Qual o seu interesse pelas aulas de Física?

( ) Péssimo ( ) Ruim ( ) Bom ( ) Ótimo

2) Você teve aulas de Física no 9º Ano?

( ) Sim ( ) Não

3) Quais são as suas dificuldades encontradas nas aulas de Física?

---

---

---

4) O que você entende por Cinemática?

---

---

5) Qual(is) os recurso(s) didático(s) utilizados pelo seu professor em sala de aula para ministrar as aulas de Física?

( ) Data show (  ) Filmes ( ) Jogos didáticos ( ) Aulas experimentais

( ) Apenas quadro ( ) Outros \_\_\_\_\_

6) Você acha que a metodologia usada pelo professor em sala de aula influencia de forma positiva ou negativa o seu interesse pelos conteúdos de Física?

( ) Positiva ( ) Negativa

Por quê?

---

---

---

7) Você já teve aulas de Física com uso de jogos didáticos?

( ) Sim ( ) Não

8) Se você que **NUNCA** teve contato com um jogo didático de Física. De que maneira você espera que ele ajude no seu aprendizado?

---

---

---

9) Se você já **USOU** jogos didáticos nas aulas de Física. Que vantagens e desvantagens você destaca no uso de jogos didáticos no ensino de Física?

---

---

---

## QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO – Aplicado “depois”



### QUESTIONÁRIO PÓS - JOGOS APLICADOS COM OS ALUNOS

*Este questionário faz parte de uma dissertação de Mestrado do curso de Física da UFAL cujo título é “A UTILIZAÇÃO DE JOGOS(QUIZ) DE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE CONCEITOS E FÓRMULAS DE CINEMÁTICA”. O referido questionário pede respostas sinceras para produzir frutos sobre o ensino de Física no ensino médio. Suas informações são de extrema importância para o enriquecimento e valorização deste trabalho. Sendo que as informações prestadas terão tratamento ético adequado. Portanto, não é necessário nenhuma identificação pessoal.*

#### Perfil do aluno

Sexo: ( ) Masculino      ( ) Feminino      Idade: \_\_\_\_\_      Turma: \_\_\_\_\_

#### Questionário

1) Qual é a sua opinião sobre a proposta em ministrar aulas de Física através de jogos?

---

---

---

2) Os jogos auxiliaram na compreensão dos conteúdos após ter sido apresentado?

( ) Sim      ( ) Não

3) A aula com uso de jogos se tornou mais atrativa e dinâmica?

( ) Sim      ( ) Não

4) Se você **aprendeu** ou **fixou** algo do assunto de Cinemática após jogar os jogos didáticos de Física, você poderia citar de forma resumida o que você **aprendeu**?

---

---

5) Aprende-se melhor um conteúdo quando se tem um jogo bem elaborado?

Sim     Não

6) Você acha que o jogo ajudou na interação(relacionamento) com os colegas?

Sim     Não

7) Aula através de jogos apresenta uma metodologia melhor do que a aula expositiva?

Sim     Não

8) Aumentou o seu interesse em estudar o conteúdo abordado pelo jogo?

Sim     Não

9) Os jogos apresentados foram de fácil compreensão?

Sim     Não

10) Você acha que aulas com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas?

Sim     Não

11) Quais os pontos positivos e negativos do jogo apresentado?

---

---

---

---

12) Que nota de 0 a 10 você daria ao jogo:

Dominó da Física \_\_\_\_\_

13) Você gostaria de ter mais jogos nas aulas de Física?

Sim     Não

14) Que motivos você citaria para se terem mais jogos de Física nas aulas?

---

---

---