



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO: LICENCIATURA EM FÍSICA**

SARA DE CARVALHO DIAS

Bingo: Uma ferramenta pedagógica para o Ensino de Física sobre os processos de eletrização

SÃO RAIMUNDO NONATO

2025

SARA DE CARVALHO DIAS

Bingo: Uma ferramenta pedagógica para o Ensino de Física sobre os processos de eletrização

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Dr. Rafael de Alencar Rocha

São Raimundo Nonato

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Dias, Sara de Carvalho
D541b

Bingo : uma ferramenta pedagógica para o ensino de Física sobre os
processos de eletrização / Sara de Carvalho Dias. - 2025.
51 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, 2025.
Orientador : Prof Dr. Rafael de Alencar Rocha.

1. bingo. 2. aplicação. 3. aulas tradicionais. 4. Física. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Uliscley Silva Gomes CRB 15/938

SARA DE CARVALHO DIAS

BINGO : Uma ferramenta pedagógica para o ensino de Física sobre os processos de eletrização.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de licenciatura em física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato .

Aprovada em: 10/02/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael de Alencar Rocha (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Guilherme Severino Mendes
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Aline Simões dos Santos
Instituição Instituto Federal do Piauí
(IFPI)

Dedico este trabalho à minha mãe Natália, ao meu pai Milton e à minha avó Francisca e aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Quero, primeiramente, agradecer ao meu Deus, que esteve comigo nessa jornada árdua, sendo cirúrgico em cada momento vivido durante esses quatro anos. Em segundo lugar, agradeço aos meus queridíssimos pais, que foram o meu alicerce na construção desse processo, pela intercessão de suas orações, pela ajuda financeira e por todo o amor e compreensão que me proporcionaram, tornando essa fase mais leve.

Agradeço também aos meus irmãos, Wilques, David, Jade e Ruth e à minha avó Francisca, que sempre me apoiaram e, de alguma forma, contribuíram para que eu superasse os desafios durante esses anos. Ao Gabriel, meu namorado, sou grata por estar sempre ao meu lado, me apoiando e acreditando no meu potencial. Agradeço à minha digníssima amiga Daniela, que conheci durante o curso, por dividir comigo as dificuldades dando um apoio incondicional, palavras de incentivo e suporte emocional.

Sou igualmente grata aos meus amigos Adriano, Beatriz, Cássia, Patrícia, Thailan, Kaciclá e Kailane por todos os momentos de alegria e de momentos difíceis durante o curso e por sempre estar dispostos a me ajudar e os demais que foram fundamentais para que eu pudesse superar os desafios e concluir este trabalho com êxito. Por fim, agradeço a todos os professores, em especial ao meu orientador Rafael de Alencar e ao IFPI Campus São Raimundo Nonato e seus servidores, que contribuíram para que eu alcançasse esse resultado.

A todos, o meu muito obrigado!

"Bem sei que tudo podes, e nenhum dos teus planos pode ser frustrado" Jó 42:2

RESUMO

Este estudo apresenta o desenvolvimento e aplicabilidade de um jogo (BINGO) como uma ferramenta pedagógica para os acadêmicos do terceiro ano ao final do segundo semestre, abordando conceituação de física sobre os processos de eletrização relacionados ao cotidiano dos sujeitos. A pesquisa foi realizada com 40 alunos. A metodologia enfatiza a transcendência do uso do lúdico na promoção das habilidades argumentativas e nas interações sociais dos estudantes, aspectos frequentemente não envolvidos em aulas tradicionais. Onde é possível perceber uma melhoria nas relações entre os próprios alunos e também entre alunos e professor, durante a leitura conjunta das perguntas apresentadas em aula no slider, além das discussões de respostas de cada grupo. Vale ressaltar a relevância dessas interações nas discussões teóricas dos temas da física sobre o conteúdo abordado e na conexão desses conceitos com o que acontece no cotidiano dos estudantes. Após a aplicação da atividade, os alunos relataram um aumento no interesse de que a matéria de física seria bem melhor com métodos que pudessem frisar conceitos dos conteúdos da disciplina de física.

Palavras-chave: bingo; aplicação; aulas tradicionais; física.

ABSTRACT

This study presents the development and applicability of a game (BINGO) as a pedagogical tool for third-year students at the end of the second semester, addressing the conceptualization of physics on the electrification processes related to the subjects' daily lives. The research was conducted with 40 students. The methodology emphasizes the transcendence of the use of play in promoting argumentative skills and social interactions of students, aspects often not involved in traditional classes. where it is possible to perceive an improvement in the relationships between the students themselves and also between students and the teacher, during the joint reading of the questions presented in class on the slider, in addition to the discussions of each group's answers. It is worth highlighting the relevance of these interactions in the theoretical discussions of physics themes on the content covered and in the connection of these concepts with what happens in the students' daily lives. After applying the activity, the students reported an increase in interest that the physics subject would be much better with methods that could emphasize the concepts of the physics subject content.

Keywords: bingo; application; traditional classes; physics

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Corpo eletricamente neutro.....	18
Figura 2 - Corpo positivamente carregado.....	19
Figura 3 - Corpo negativamente carregado.....	19
Figura 4 - Haste isolante.....	20
Figura 5 - Tabela triboelétrica.....	22
Figura 6 - Eletrização por atrito.....	23
Figura 7 - Eletrização por contato.....	24
Figura 8 - Eletrização por indução.....	24
Figura 9 - imagem da aula sobre os processos de eletrização.....	27
Figura 10 - Bingo usado como objeto de ensino.....	28
Figura 11 - Alunos Respondendo o questionário.....	29
Figura 13 - Imagem do aluno aluno(a) 1,2 e 3.....	33

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Regras do jogo.....	21
--------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

BNCC - Base Nacional Curricular

ABP - Aprendizagem baseada em problemas

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Habilidades desenvolvidas por meio do bingo.....	32
Gráfico 2 - A metodologia contribuiu para os processos de eletrização.....	33
Gráfico 3 - A metodologia contribuiu para os processos de eletrização.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	O JOGO DE BINGO COMO MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO PARA O ENSINO SOBRE OS PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO	17
2.2	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	18
2.3	CORPO ELETRICAMENTE NEUTRO E CORPO ELETRIZADO	19
2.4	PRINCÍPIO DA ELETROSTÁTICA (PRINCÍPIO DA ATRAÇÃO E REPULSÃO E DA CONSERVAÇÃO DE CARGA)	21
2.5	CONDUTORES ISOLANTES E TABELA TRIBOELETRICA	22
2.6	PROCESSO DE ELETRIZAÇÃO (Atrito, Contato, Indução)	24
3	METODOLOGIA	28
3.1	DESCRIÇÃO DO ESPAÇO ESCOLAR	28
3.2	EXECUÇÃO DA PESQUISA	28
3.3	REVISANDO CONTEÚDO SOBRE PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO	29
3.4	APLICAÇÃO DO BINGO	29
3.5	APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO FINAL	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1	ANÁLISE DA AVALIAÇÃO E DA EXECUÇÃO DAS ETAPAS	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	42
	APÊNDICE B – MATERIAL DE APOIO	43

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, devido às diversas dificuldades apontadas na estruturação da formação dos aprendizes, a busca por métodos alternativos de ensino é constante, com o propósito de melhorar a qualidade da educação e de se distanciar do ensino tradicional, ainda presente na educação básica brasileira. Os jogos pedagógicos representam uma abordagem inovadora para tratar um conteúdo em turma, sendo ferramentas práticas no processo de aprendizagem. Nesse contexto, os jogos têm a potencialidade de oferecer uma maneira mais leve, prazerosa e divertida de aprender, despertando o interesse dos alunos e tirando-os da zona de conforto, onde o aprendizado ocorre de forma passiva, apenas ouvindo.

Esmeraldo, Lima e Neto (2021) sugerem que a utilidade de jogos não apenas beneficia o aprendizado dos discentes, mas também auxilia o professor na promoção de um ensino flexível e interativo. Além disso, enfatizamos a contribuição dos jogos para a adoção de novas metodologias no ensino de Física, promovendo uma abordagem mais envolvente.

Entre outras razões Xavier (2022) aponta que, independentemente do nível de ensino (fundamental, médio ou superior), o ensino de Física enfrenta desafios relacionados à dificuldade dos alunos em interpretar e aplicar a matemática relacionada às leis e questões. Esse cenário reflete uma das barreiras comuns no ensino de Física, já que uma disciplina exige um domínio específico de conceitos e a parte matemática.

Cada vez mais, essa abordagem do lúdico desperta o desejo e o interesse dos alunos pela matéria, facilitando o entendimento dos conteúdos propostos e melhorando a aprendizagem geral. Por outro lado, o desânimo dos discentes em relação à física muitas vezes decorre do modelo tradicional de ensino adotado por muitos professores. Este modelo frequentemente se baseia na resolução de exercícios e na memorização de fórmulas matemáticas, com ênfase na preparação para provas de vestibulares, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Esse foco pode ocasionar em uma abordagem que atropela elucidações detalhadas e exemplos do cotidiano, dificultando a habilidade dos discentes de associar a física aos acontecimentos do dia a dia.

A introdução e a elaboração de jogos educativos têm mostrado resultados positivos e eficazes, por isso a criação de um jogo como o bingo vem diretamente para trazer um design interativo que pode atrair a atenção dos alunos

Desta forma, o abrangimento de jogos no espaço escolar oferece diversas vantagens para a progressão do processo educativo centrado no estudante. Por conseguinte, não apenas propicia a criação de tarefas que estimulam a cooperação e o pensamento crítico, como também proporciona uma metodologia lúdica e criativa para a transmissão de conceitos (Azevedo;Ramos; Benetti, 2021).

A Eletrostática é um tema da Física que inclui processos como eletrização por atrito, contato e indução. No Ensino Médio, esse assunto é abordado no Terceiro Ano e é essencial para compreender a eletricidade. É significativo que o primeiro contato dos alunos com esse tópico seja interessante e envolvente, pois ele forma a base para o estudo da Eletrodinâmica que além disso é de suma importância para o ENEM onde é assunto destaque.

Neste trabalho, elaboramos um jogo (bingo) que foi adaptado com os conteúdos sobre processos de eletrização. Esse jogo envolve ativamente os alunos, visando tornar as aulas mais dinâmicas, tornando o conteúdo mais acessível, relevante e promovendo o desenvolvimento cognitivo e adotando abordagens interdisciplinares, que foi desenvolvida especialmente para estudantes do 3 ano do ensino médio.

O presente trabalho buscou Construir um bingo Pedagógico, que tem como objetivo explicar os processos de eletrização através do jogo em uma turma de ensino médio do terceiro ano, seus objetivos específicos engloba:

- I - Demonstrar como os jogos podem apoiar diferentes estilos e estratégias de aprendizagem, tornando o ensino mais eficaz e engajado
- II - Analisar o uso do bingo didático no ensino de Física, destacando seus benefícios educacionais .
- III - Explicar de forma acessível os conceitos de eletrização por atrito, contato e indução, promovendo uma compreensão mais significativa.

A estrutura deste trabalho é organizada da seguinte forma; o presente capítulo tem como objetivo contextualizar o leitor sobre a relevância, justificativa e os propósitos desta pesquisa.

No segundo capítulo, intitulado "bingo (jogo) como um material potencialmente significativo para o ensino sobre processos de eletrização", são abordados a importância da utilização de ferramentas como o jogo em sala de aula. O terceiro capítulo, intitulado "Aprendizagem significativa" vai relatar que é o conceito de que os alunos chegam à sala de aula com conhecimentos prévios, os quais devem ser ativados para que o novo conteúdo seja assimilado de maneira relevante. O quinto vai relatar antes dos processos de eletrização alguns tópicos sobre: corpo eletricamente neutro é eletrizado, princípio da eletrostática (princípio da atração e repulsão e princípio das conservações de cargas), condutores isolantes e tabela triboelétrica e no último tópico do referencial relata sobre os processos de eletrização por: atrito, contato, indução logo após o capítulo, intitulado "Metodologia", detalha o planejamento e execução das etapas deste trabalho. Em seguida o capítulo, "Resultados e Discussões", realiza uma análise qualitativa da ferramenta experimental, e dos instrumentos de avaliação utilizados neste trabalho. Por último, são expostas as fontes referenciadas na elaboração do trabalho, juntamente com os apêndices que englobam o roteiro, incluindo todo o material utilizado no trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta o referencial teórico sobre o uso do bingo como ferramenta pedagógica para o ensino dos processos de eletrização. São temas abordados como a aprendizagem significativa, a eletrização de corpos neutros, condutores e isolantes, a tabela triboelétrica, os princípios da eletrostática (atração, repulsão e conservação de cargas) e os três processos de eletrização: atrito, contato e indução.

2.1 O jogo bingo como material potencialmente significativo para o ensino sobre os processos de eletrização

A utilização de metodologias ativas cada vez mais têm sido utilizadas em sala de aula, com um intuito de oferecer uma de uma forma inovadora de apresentar o conteúdo didático para o aluno de maneira que a aprendizagem seja de fato significativa. Nesse sentido, o uso de materiais didáticos como uma proposta pedagógica para o ensino de Física sobre os processos de eletrização se faz propício, pois através dessa metodologia usada pode trazer uma eficiência de uma aula mais dinâmica e interativas fazendo com que o aluno fique cada vez mais interessado na aula por mais que o assunto seja complexo, como a recomenda a BNCC (2016)) ao destacar a importância de planejar e utilizar estratégias como jogos a fim de potencializar o âmbito educacional. porém é importante uma organização sistematizada para que o jogo não atrapalhe, mas sim contribui para o processo de ensino-aprendizagem. Nas palavras de Verri e Endlich (2009):

Quando falamos em jogos, temos de levar em consideração o nível de conhecimento, a dinâmica de funcionamento e o grau de utilidade que esse jogo irá proporcionar aos alunos e não apenas aplicá-los como uma espécie de passatempo para distrair os alunos. (VERRI e ENDLICH, 2009, p.67)

Não se trata de um jogo por diversão, mas de uma atividade lúdica que incentiva os alunos a interagir com o conteúdo abordado de maneira agradável e envolvente, permitindo que eles aprendam e compartilhem os conhecimentos com os colegas da turma. Trata-se de uma abordagem que pode auxiliar no processo de

ensino-aprendizagem e no trabalho do professor, oferecendo mais oportunidades para aulas "diferenciadas", saindo da rotina . O uso do jogo como metodologia de ensino nos proporciona um aspecto interessante: a inclusão dos alunos nas discussões em sala de aula. Em algumas turmas, há alunos mais tímidos, o que pode dificultar sua interação com os demais colegas. A aplicação de jogos, muitas vezes, aproxima esse aluno dos outros, permitindo que ele se envolva mais ativamente, superando sua timidez e aprendendo de forma colaborativa, assim, promove-se um sentimento de desejo crescente de utilizar o jogo como uma forma de aprender conceitos, desenvolver habilidades, entre outros. Além disso, o jogo pode ser empregado pelo professor como uma ferramenta avaliativa onde o professor pode avaliar o aluno a partir daquela estratégia utilizada.

De acordo com Piletti (2006) quando utilizamos de forma adequada os recursos didáticos, eles ajudam no sentido de motivar e despertar o interesse dos alunos, aproximar o alunos da realidade, oferecer informações e dados, favorecer o desenvolvimento da capacidade de observação, visualizar ou concretizar os conteúdos da aprendizagem, desenvolver a experimentação concreta e etc.

Cunha (2012) destaca o jogo didático como um recurso pedagógico, pois envolve ações lúdicas, cognitivas e sociais. Ele permite ainda que os alunos conectem os conceitos ao tema em estudo. Além disso, o jogo didático oferece ao professor a oportunidade de realizar atividades planejadas que promovem o equilíbrio entre a diversão e o processo de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento da assimilação do estudante e o social para que os indivíduos envolvidos possam ter um momento de troca de conhecimentos para um melhor aprendizado entre ambos.

2.2 Aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel, é um processo no qual novos conhecimentos são integrados de maneira substancial à estrutura cognitiva do aprendiz. Diferente da aprendizagem mecânica, que se baseia na memorização, a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante consegue relacionar novas informações com conhecimentos prévios de forma lógica e coerente (AUSUBEL, 2000).

A aprendizagem significativa tem sido amplamente aplicada na educação, especialmente em metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas

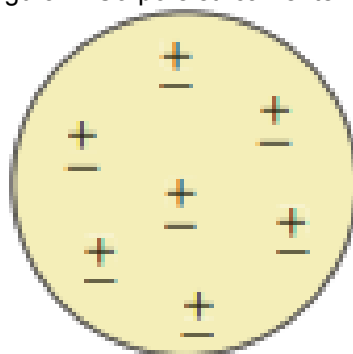
(ABP) e o ensino por investigação. Além disso, ferramentas pedagógicas, como mapas conceituais, auxiliam na visualização e organização do conhecimento, promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos (NOVAK; GOWIN, 1999).

No ensino da física, por exemplo, a aprendizagem significativa pode ser utilizada para ensinar processos de eletrização, permitindo que os alunos relacionem conceitos abstratos com experimentos práticos e jogos, favorecendo um aprendizado mais efetivo e duradouro (MOREIRA, 2012). A abordagem da aprendizagem significativa destaca a importância de um ensino voltado para a construção ativa do conhecimento, permitindo que os alunos desenvolvam um entendimento mais profundo e aplicável dos conteúdos. Dessa forma, professores devem considerar estratégias que promovam conexões entre os conhecimentos prévios e os novos saberes, garantindo uma aprendizagem mais efetiva e duradoura.

2.3 Corpo eletricamente neutro e eletrizado

De acordo com Biscuola; Boas, Doca, 2012 Um corpo fica eletricamente neutro quando a quantidade do número de prótons e elétrons são iguais, ou seja, a soma algébrica de todas as cargas é igual a zero. Como mostra a figura 1 logo abaixo.

Figura 1: Corpo eletricamente neutro



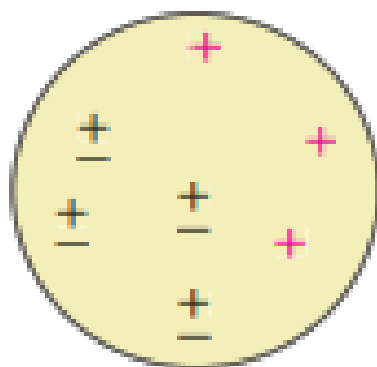
Fonte (Biscuola; Boas, Doca, 2012)

Na figura 1 temos a representação de quando um corpo está eletricamente neutro, onde é possível perceber que a mesma quantidade de número de prótons (+) e a mesma quantidade de número de elétrons (-) assim tornando a soma igual a zero.

Quando, para obter um corpo positivamente eletrizado a quantidade do número de prótons deve ser diferente do número de elétrons, tornando assim um corpo com maior

número de prótons e menor número de elétrons (Biscuola; Boas, Doca, 2012). A figura 2 faz a representação de um corpo eletrizado positivamente percebe-se que o número de prótons (+) é maior que o número de elétrons (-) onde é possível visualizar 7 prótons para 4 elétrons resultando assim o corpo com ausência de elétrons.

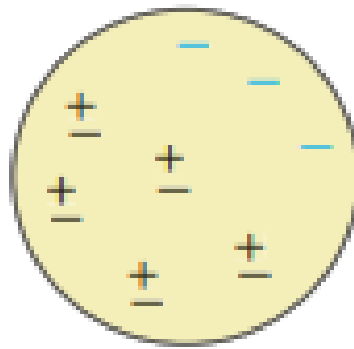
Figura 2: Corpo positivamente carregado



Fonte: (Biscuola; Boas; e Doca, 2012)

A figura 3 retrata uma estrutura negativamente carregada observa-se através da imagem abaixo que o número de elétrons (-) é maior que o número de prótons (+) tornando assim o corpo com excesso de elétrons. Para Biscuola, Boas e Doca, 2012 se um determinado corpo onde o número de elétrons for maior que o número de prótons, quer dizer que esse determinado corpo está negativamente eletrizado.

Figura 3: Corpo negativamente carregado

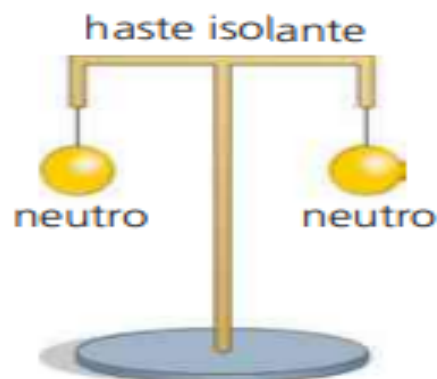


Fonte (Biscuola; Boas;e Doca,2012)

2.4 Princípio da eletrostática (princípio da atração, repulsão e conservação da carga)

Imagine que existem dois corpos neutros, suficientemente perto um do outro para haver atração ou repulsão, se for o caso, presos por um fio numa haste isolante. Por serem neutros, não há interação elétrica entre eles (Kazuhito;Fuke,2016). A figura 4 exibe um ferro erguido onde dois corpos estão presos lado a lado.

Figura 4 - haste isolante



(Kazuhito;Fuke,2016)

Observa - se que pelo fato de serem neutros, ou seja para cada próton existe um

elétron onde a soma algébrica total de cada lado é anulada, fazendo com que esse corpo fique neutro impedindo de haver interação entre eles.

Conforme com Kazuhito; Fuke, 2016 se corpos foram eletrizados com cargas de sinais diferentes, ocorrerá atração mútua entre eles. Eletrizados com cargas de sinais iguais, vão se repelir reciprocamente. Ou seja, pense em dois corpos e um deles possui um elétron e outro um prótons, temos cargas com sinais opostos assim irá ocasionar a atração de um pelo outro. Da outra forma acontece se tivermos sinais com cargas iguais se um corpo de um lado possuir carga negativa e o outro lado também possuir carga negativa, vai acontecer a repulsão entre eles, da mesma forma acontece com os corpos de cargas positivas, pois existe um lado com prótons e o outro lado novamente com prótons que vai acontecer da mesma forma a repulsão entre elas, uma vez que já foi dito e que cargas de sinais iguais se repelem.

Biscuola; Bôas,Doca, (2012,p.15) “A soma algébrica das quantidades de carga elétrica, presentes em um sistema eletricamente isolado (que não ganha nem perde carga), é constante”. podemos considerar que inicialmente dois corpos M, N e O eletrizados, de forma recíproca, com as cargas elétricas Q_M , Q_N e Q_O . Eles trocam cargas elétricas entre si, dentro de um sistema eletricamente fechado . Após as trocas , cada um dos corpos terá, reciprocamente, as cargas Q_N , Q_M e Q_O , pois o sistema fechado não tem interação com as cargas de fora que apesar de haver interação das cargas entre si a soma dessas cargas continuará a mesma.

2.5 Condutores isolantes e tabela triboelétrica

Em alguns materiais, as cargas elétricas podem se mover com facilidade. Esses materiais são chamados de condutores elétricos. Já em outros materiais, as cargas elétricas quase não se movem, e esses materiais são chamados de isolantes elétricos ou dielétricos. Biscuola;Bôas,Doca citam;

Um material é chamado de condutor elétrico quando possui uma grande quantidade de portadores de carga elétrica que podem se movimentar com facilidade. Caso contrário, ele é denominado isolante elétrico. Tanto os condutores quanto os isolantes podem ser eletrizados. No entanto, é importante observar que, nos isolantes, a carga elétrica em excesso permanece exclusivamente no local onde ocorreu o processo de eletrização, enquanto, nos condutores, essa carga busca uma situação de equilíbrio, distribuindo-se pela superfície externa.(Biscuola;Bôas,Doca, 2012, p. 13).

Os materiais isolantes têm uma estrutura em que os elétrons estão fortemente ligados aos átomos e não podem se locomover livremente. Nos condutores, como os metais, os elétrons não funcionam dessa forma pois estão livres , permitindo que a eletricidade passe com facilidade, um exemplo bem comum é o fio de cobre que usamos para fazer a ligação elétrica nas nossas casas.

O cobre é um metal que permite a passagem da eletricidade com facilidade, por isso ele é utilizado em cabos elétricos. Já nos isolantes, como o plástico ou a borracha, os elétrons ficam presos aos átomos e não podem se mover para transportar a carga elétrica. Como resultado, a eletricidade não consegue se propagar através desses materiais, fazendo com que eles bloqueiem o fluxo de corrente elétrica. Por isso, materiais isolantes são usados para revestir fios e outros componentes elétricos, garantindo segurança e evitando que a eletricidade "escape" para lugares indesejados. Em concordância com Biscuola; Bõas, Doca,(2012,p.13);

“Os metais, a grafita, os gases ionizados e as soluções eletrolíticas são exemplos de condutores elétricos. O ar, o vidro, a borracha, a porcelana, os plásticos, o algodão, a seda, a lã, as resinas, a água pura, o enxofre e a ebonite são exemplos de isolantes elétricos.”

A tabela triboelétrica, organiza alguns materiais de acordo com sua facilidade de perder elétrons. O algodão ficará eletrizado negativamente, quando atritado com o vidro, e eletrizado positivamente, se for friccionado com qualquer material que esteja abaixo dele na tabela figura 6 (por exemplo, o isopor) (Kazuhito;Fuke,2016).

Figura 5 - tabela triboelétrica

Série triboelétrica	
pele de coelho	maior facilidade em perder elétrons  maior facilidade em ganhar elétrons
vidro	
cabelo humano	
mica	
lã	
pele de gato	
seda	
algodão	
âmbar	
ebonite	
poliéster	
isopor	
poliuretano	
polietileno	
PVC	
teflon	

(Kazuhito;Fuke,2016)

De acordo com a tabela da figura 5, podemos organizar os materiais de acordo com a sua facilidade de ganhar ou perder elétrons na tabela, os materiais que estão mais acima têm maior facilidade de perder elétrons. Já os materiais que estão mais abaixo têm maior facilidade em ganhar elétrons. O âmbar, PVC e teflon são mais propensos a ganhar elétrons, já que têm uma menor facilidade de perder. Já a seda e pele de gato têm uma maior facilidade de perder elétrons, fazendo com que eles tendam a ficar negativos quando entram em contato com outros materiais que ganham elétrons. Essa classificação ajuda a entender como diferentes materiais interagem em termos de carga elétrica, e por que alguns materiais se tornam mais eletricamente carregados do que outros após o atrito ou contato.

2.6 Processos de eletrização (Atrito,Contato e Indução)

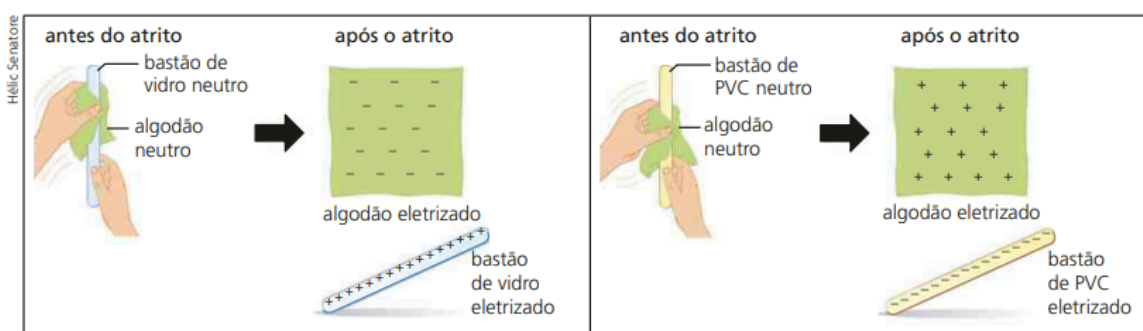
Como foi lido nas sessões desse referencial posteriormente o corpo fica eletrizado

quando tem mais elétrons do que prótons ficando negativo ou mais prótons do que elétrons ficando positivo. Da mesma forma, se o corpo estiver neutro, significa que ele tem o mesmo número de prótons e elétrons. Para deixar um corpo com carga negativa, basta adicionar mais elétrons a ele. Já para deixá-lo com carga positiva, é necessário tirar alguns elétrons, assim ele vai ficar com mais prótons do que elétrons. Além disso existem três tipos de eletrização a eletrização por atrito, contato e indução, de acordo com Kazuhito;Fuke

A eletrização dos corpos ocorre quando um corpo ganha ou perde elétrons. Vimos que os veículos em movimento num dia seco são carregados eletricamente, devido ao atrito causado entre ele e o ar (eletrização por atrito). Quando encostamos no carro e tomamos um choque, somos eletrizados por contato. Há também uma terceira forma de eletrização, que acontece quando dois corpos são colocados próximos, sem que haja contato: a eletrização por indução. Vamos então detalhar cada uma dessas três maneiras de eletrização dos corpos. Kazuhito;Fuke,2016,p.18)

Segundo Kazuhito;Fuke,2016 na eletrização por atrito acontece quando atritamos dois corpos diferentes, eletricamente neutros e que possuam uma facilidade mínima de ganhar ou perder elétrons, eles ficam eletrizados.

Figura 6- Eletrização por atrito



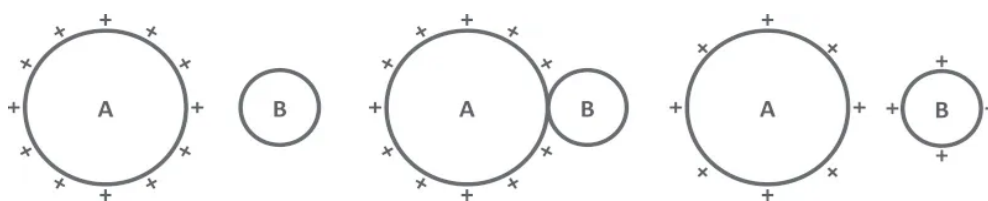
(Kazuhito;Fuke,2016)

A figura 6 acima ilustra a eletrização por atrito, onde inicialmente temos um bastão de vidro neutro e um pedaço de algodão neutro. Após serem atritados e separados, é claramente perceptível que os materiais adquirem cargas de sinais opostos. Esse fenômeno está relacionado com as propriedades dos materiais, como a

capacidade de conduzir ou isolar a eletricidade. Através de uma tabela triboelétrica, podemos identificar quais materiais ficarão com carga negativa e quais ficarão com carga positiva, dependendo da sua posição na tabela.

Na eletrização por contato, quando dois ou mais corpos condutores são colocados em contato, estando pelo menos um deles eletrizado, pode ser observado que acontece uma redistribuição de carga elétrica pelas suas superfícies externas. (Biscuola; Boas; e Doca, 2012). Na imagem 7 observa-se que teremos passagem de elétrons entre esses corpos até que estejam em equilíbrio, ou seja até que ambos estejam com a mesma carga elétrica.

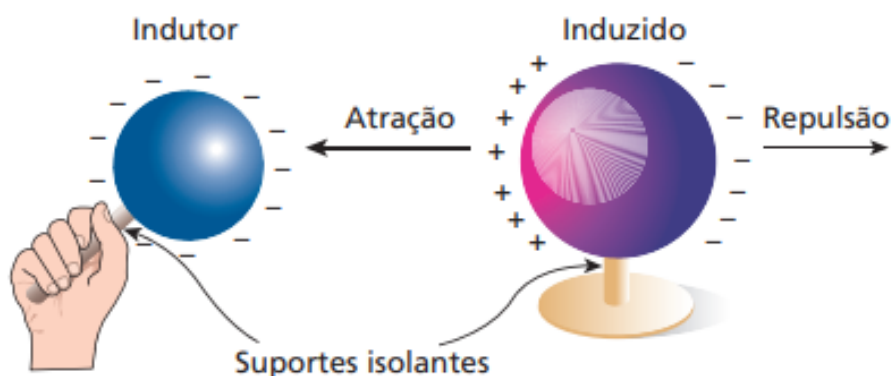
Figura 7- Eletrização por contato



(Nussenzveig, Herch Moysés, 2015)

De acordo com Kazuhito; Fuke, 2016 processo de eletrização por indução e realizado quando um corpo inicialmente eletrizado indutor é colocado próximo um do outro sem que haja contato a um corpo condutor inicialmente neutro a ser induzido e promove uma movimentação dos elétrons pela superfície do material induzido. Quando aproximamos (sem tocar) um condutor carregado de um neutro, causamos no condutor neutro uma reorganização de seus elétrons livres. Esse processo, conhecido como indução eletrostática, acontece porque as cargas presentes no condutor carregado podem atrair ou repelir os elétrons livres do condutor neutro. O condutor carregado é chamado de indutor e o condutor neutro, de induzido. Observe a figura 8, quando o indutor tem carga negativa, os elétrons livres do induzido tendem a se afastar o máximo possível do indutor.

Figura 8- Eletrização por indução



Fonte (Biscuola; Bõas;e Doca,2012)

Perceba que as cargas positivas do induzido ficam mais próximas do indutor, o que faz com que a atração seja mais forte do que a repulsão. Por isso, devido à indução, um condutor neutro é atraído por um condutor carregado. Quando o indutor possui carga positiva, os elétrons livres do induzido procuram ficar o mais perto possível do indutor e, mais uma vez, o condutor neutro é atraído pelo eletrizado. Além disso, tem o caso dos condutores em contato com a terra os autores escrevem que Biscuola; Bõas;e Doca;

Sempre que um condutor solitário eletrizado é colocado em contato com a terra, ele se neutraliza. Caso o condutor tenha excesso de elétrons, estes irão para a terra. Caso o condutor tenha excesso de prótons, ou seja, falta de elétrons, estes subirão da terra para neutralizá-lo. Assim, pode-se dizer que todo condutor eletrizado se “descarrega” ao ser ligado à terra. (Biscuola; Bõas;e Doca,2012,p.16)

Explica o processo de neutralização de um condutor eletrizado quando ele é conectado à terra. Isso acontece porque a terra pode fornecer ou retirar elétrons de um condutor, equilibrando a carga elétrica do objeto. Se o condutor estiver com excesso de elétrons, esses elétrons irão fluir para a terra até que o condutor fique neutro. Se o condutor estiver com falta de elétrons (carga positiva), ou seja, se ele tiver um excesso de prótons, os elétrons subirão da terra para o condutor para neutralizar a carga.

3. METODOLOGIA

A pesquisa possui uma natureza quali-quantitativa, pois se concentra no aspecto subjetivo da característica investigada. Além disso, seu objetivo não é contabilizar números como resultados, mas sim examinar o comportamento do objeto de estudo. Esse conceito está relacionado ao que Godoy (1995) define;

(...) a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo. (GODOY, 1995, p. 58)

Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar os resultados de maneira qualitativa, sem recorrer aos dados com o propósito de quantificar, mas sim como uma maneira de observar os comportamentos dos participantes da pesquisa.

3.1 Descrição do espaço escolar

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação – Campus São Raimundo Nonato, situado na rodovia BR 020 – Bairro Primavera. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI foi implementado em conformidade com a lei nº 11.892 de dezembro de 2008; é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação e teve sua origem como Escola de Aprendizes e Artífices por meio do Decreto Presidencial nº 7.5

Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem que ocorre na instituição tem como objetivo a formação de profissionais qualificados, comprometendo-se com a missão social de oferecer e promover uma educação de excelência compatível o campus conta com turmas de ensino médio técnico integrado que funcionam no turno diurno, oferecendo os cursos técnicos em administração e informática. Ao todo, são 9 turmas divididas entre os dois cursos, que têm 2 aulas semanais de Física.

3.2 Execução da pesquisa

O projeto foi desenvolvido na mesma instituição de ensino, especificamente com

uma turma do terceiro ano do ensino médio, e abordou os conteúdos relacionados à eletrização. A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa, visando avaliar positivamente o uso do bingo como ferramenta pedagógica, destacando sua contribuição para tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. A execução do trabalho ocorreu em três etapas distintas:

Primeira etapa revisão teórica do tema, abordando processos de eletrização e seus principais tópicos, como: corpo eletricamente neutro é eletrizado, princípio da eletrostática, princípio da atração e repulsão, princípio da conservação de cargas, condutores e isolantes, tabela triboelétrica e os processos de eletrização por atrito, contato e indução.

Segunda etapa Aplicação do jogo, com o objetivo de auxiliar na compreensão do conteúdo, promovendo o desenvolvimento das habilidades envolvidas na dinâmica do jogo. Terceira etapa aplicação de uma avaliação diagnóstica para analisar como o jogo contribuiu para a assimilação dos conceitos abordados, permitindo verificar a eficácia da metodologia de ensino utilizada.

3.3 Revisando conteúdo sobre processos de eletrização

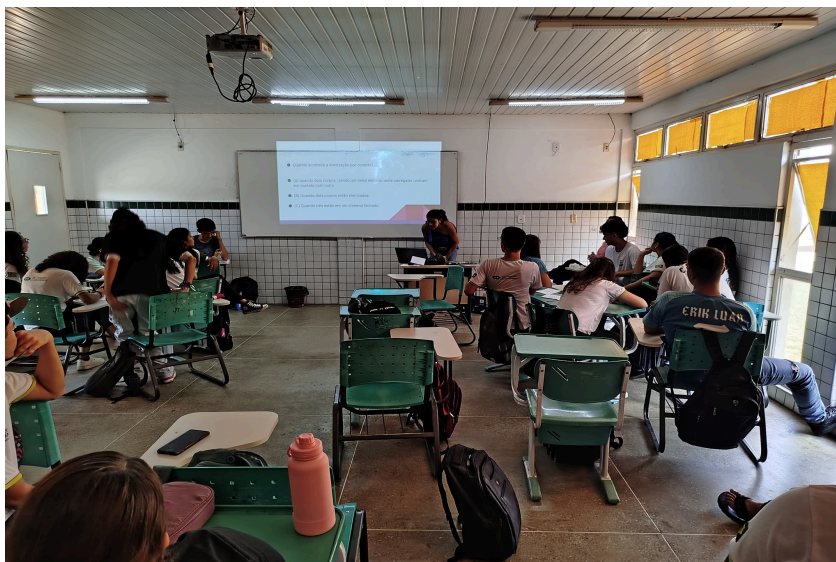
No segundo momento foi feita a revisão teórica, onde foi ensinado o conteúdo para chegar no entendimento sobre a eletrização por atrito, por contato e por indução. Foram discutidos conceitos básicos para o entendimento, a discussão incluiu a principal e breve história sobre o nascimento da eletricidade e de como ela foi experimentalmente analisada naquela época com isso discutindo suas propriedades e efeitos durante o dia a dia onde esses processos estão incluídos.

3.4 Aplicação do BINGO

A aplicação do bingo foi realizada por meio de um jogo adaptado para o conteúdo relacionado à eletrização. O principal objetivo dessa adaptação foi promover a compreensão dos conceitos teóricos de maneira mais interativa, estabelecendo relações entre os conteúdos abordados e as situações do cotidiano dos alunos. O jogo de bingo envolveu 30 perguntas conceituais, 18 placas com alternativas (A), (B) e (C), um globo para o sorteio das bolinhas, 30 bolinhas sorteadas, 6 cartelas e 150 marcadores. A figura

9 logo abaixo ilustra o momento de realização da revisão utilizando slides e ilustrações pertinentes ao conteúdo

Figura 9 - imagem da aula sobre os processos de eletrização



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

As atividades foram realizadas em uma turma, totalizando duas aulas de 50 minutos, realizadas durante o segundo semestre do ano letivo de 2024, no mês de dezembro. Durante as sessões, os alunos participaram do jogo BINGO (como mostra a figura 10), o que contribuiu para tornar o aprendizado mais leve. O objetivo central da realização desse jogo foi permitir que os alunos desenvolvessem habilidades de forma leve e descontraída, estimulando seu interesse e diversão em aprender os conceitos sobre eletrização.

A metodologia proposta não apenas facilitou a compreensão dos conteúdos, mas também despertou nos alunos o reconhecimento da relevância dessa abordagem interativa.

Figura 10 - Bingo, usado como objeto de ensino



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

Figura 11 - descrição do jogo

DESCRIÇÃO DO JOGO	
MATÉRIAS	30 perguntas conceituais, 18 placas com alternativas (A), (B) e (C), um globo para o sorteio das bolinhas, 30 bolinhas sorteadas, 6 cartelas e 150 marcadores,tesoura ,papel cartão branco,fita,palito de bambu e uma placa de bingo.
PROCEDIMENTOS DO JOGO	Foram formados 6 grupos, cada um composto por 6 alunos. Cada grupo recebeu uma cartela e 25 marcadores de acrílico, além de 3 placas com as alternativas (A, B, C). As perguntas foram apresentadas por meio de um slide, enquanto a discente tinha em mãos um gabarito.

DESCRIÇÃO DO JOGO	
REGRAS DO JOGO	Regra 1. O professor deve rodar o globo e a bolinha que sair e a bola sorteada Regra 2. O professor deve ler as alternativas de acordo com a sequência das perguntas . Regra 3. O professor deve contar até 3 e os alunos todos juntos devem levantar a placa da alternativa escolhida. Regra 4. O aluno só poderá baixar a placa após a verificação do professor . Regra 5. o aluno só poderá marcar o número da cartela após o professor verificar a resposta de cada grupo. Regra 6. o grupo ganhador do jogo e o que marcar mais números na cartela ou o que fechar a cartela primeiro . Regra 7. O grupo ganhador que fechou a cartela deve dizer em voz alta;BINGO. Regra 8. o grupo ganhador ganhará uma caixa de bombom.

Fonte: elaborada pela autora,(2025).

3.5 Aplicação do teste diagnóstico final

O projeto foi concluído com a aplicação da avaliação diagnóstica (avaliação conclusiva) [Apêndice A] na turma do terceiro ano do ensino médio do curso de Administração (ADM), ver figura 11 logo abaixo. O objetivo dessa etapa foi analisar de que forma as atividades lúdicas em sala de aula podem impactar significativamente a compreensão dos conteúdos.

Figura 11 - imagem dos alunos do terceiro ano



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

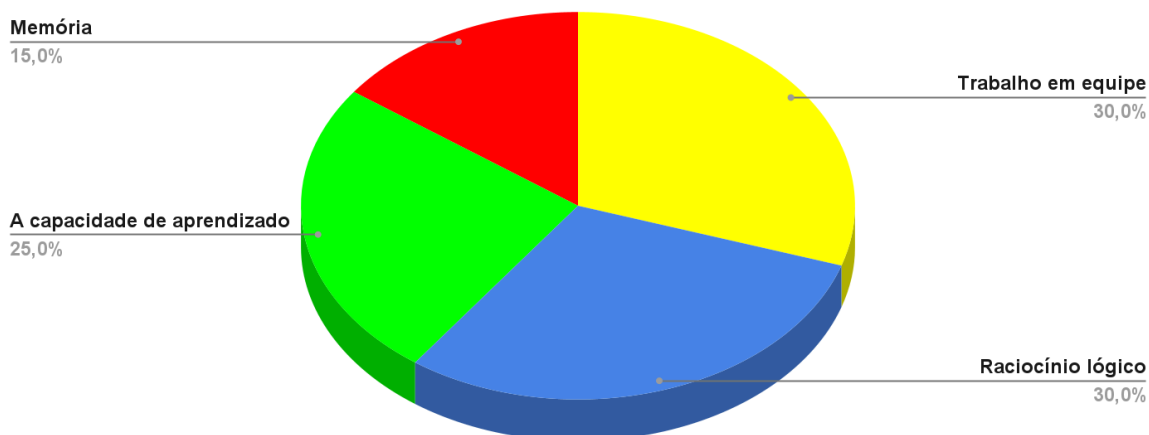
Os resultados obtidos da pesquisa serão descritos e discutidos nessa seção que estão organizados em uma fase: por intermédio da revisão de uma aula e de um teste diagnóstico que buscou respostas sobre qual habilidade esse jogo desenvolveu durante a aula, e como o aluno avalia o bingo. Essa abordagem possibilitou avaliar o conhecimento dos alunos a respeito de como o uso de metodologia como o lúdico pode trazer habilidades benéficas para uma aula de física.

4.1 Análise da avaliação e da execução das etapas

Seguindo a sequência de aplicação da pesquisa, no primeiro momento, referente ao primeiro item do questionário, que questiona se os discentes já jogaram alguma vez um bingo adaptado para alguma aula de física e 55% dos alunos responderam que não, 25% que sim, 20% optaram que não conhecia, isso destaca que usar a metodologia utilizando um jogo não é tão comum para eles, apesar de ser uma estratégia de suma importância para utilizar com os alunos não é tão usada.

Outro ponto abordado com os estudantes refere-se à possibilidade de aprender os processos de eletrização utilizando o bingo. Nesse contexto, 65% dos alunos acreditam que, por meio dessa abordagem pedagógica, a aula se torna mais interessante e motivadora, aumentando a participação dos estudantes. Observe que os alunos percebem as aulas de física como sérias a ponto de não conseguirem manter a atenção, enquanto com o bingo têm o efeito oposto, pois envolvem os alunos continuamente no processo por meio do lúdico. Outros 10% mencionaram que estimulam a criatividade e a curiosidade na busca por novas abordagens e estratégias para resolver desafios. Para 25% dos estudantes, a metodologia torna o aluno mais independente na busca pelo seu conhecimento de forma divertida.

Os alunos foram questionados sobre, quais habilidades que foi possível desenvolver com a utilização desse jogo. Os resultados, apresentados no gráfico 1, demonstram como esse jogo educativo pode desenvolver habilidades importantes para o aprendizado;

Gráfico 1 - Habilidades desenvolvidas por meio do bingo

Fonte: elaborada pela autora,(2025).

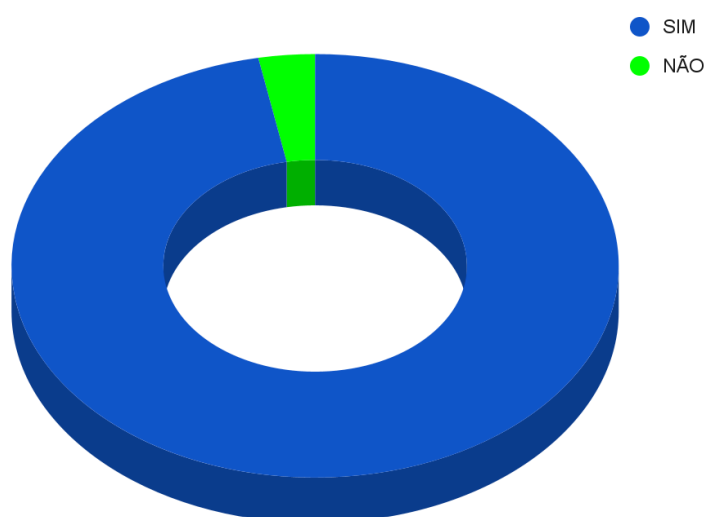
De acordo com os dados obtidos, foi possível observar que as alternativas mais votadas foram trabalho em equipe e raciocínio lógico. Embora a turma tenha indicado certa divisão, os alunos buscam desenvolver a comunicação entre si, promovendo a troca de conhecimentos e, conseqüentemente, respondendo às alternativas de maneira colaborativa. Outro ponto relevante foi o raciocínio lógico, pois o jogador precisa pensar rapidamente e reformular a resposta para não perder a vez, o que estimulou o uso do raciocínio lógico.

A capacidade de aprendizado e a memória que juntas formam uma habilidade foi assinalada por 35% dos participantes, o que é significativo, pois alguns alunos aprimoraram sua habilidade de aprender durante essa atividade.

O item seguinte foi investigar se através do bingo contribuiu para a aprendizagem sobre os processos de eletrização e foi notória que 99% dos alunos conseguiram aprender o conteúdo a partir daquela metodologia, e teve 1% que respondeu que não, pois foi relatado que esses 1% não conseguiam concentrar por dificuldade de

raciocinar com os colegas lendo as perguntas, outro fator foi que os outros colegas raciocinava e reformularam as respostas mais rápido

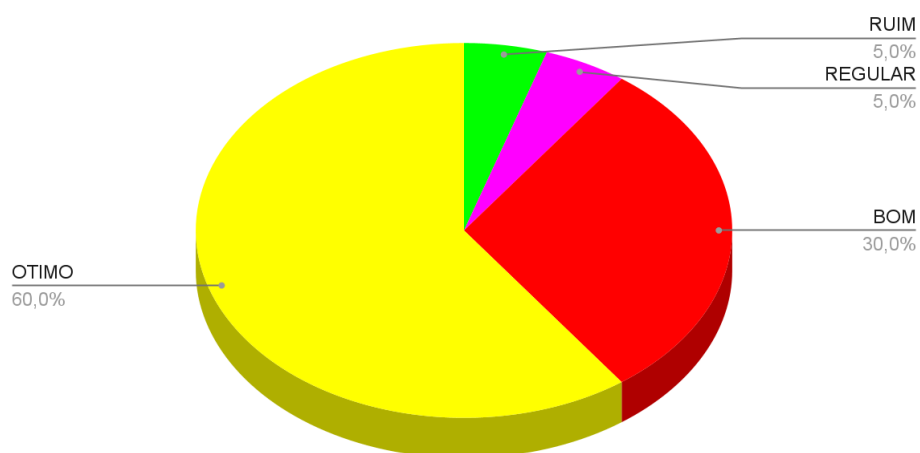
Gráfico 2 - A metodologia contribuiu para os processos de eletrização



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

Para finalizar a foi questionado como os estudantes avaliavam o bingo com opções de marcar e foi pedido que os discentes com sua própria caligrafia expressassem o porque o jogo era ruim ou bom a tabela abaixo demonstra os dados obtidos.

Gráfico 3 - Como você avalia essa metodologia usada para ensinar os processos de eletrização



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

4.2 Opiniões dos estudantes do 3º ano ADM sobre o BINGO adaptado para processos de eletrização

Ao final do formulário, foi disponibilizado um campo para que os alunos registrassem suas opiniões e comentários sobre o jogo aplicado. A seguir, são apresentadas as respostas dos estudantes;

figura 12 - Imagem da escrita dos alunos (a) 1, 2 e 3

Por quê?

Deixa a aula mais divertida e faz com que os alunos participem ativamente da aula.

Por quê?

Porque estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico, aumenta a socialização entre os alunos, diminui a tensão na sala de aula e é uma forma divertida de aprender.

Por quê?

Pois ao usar o bingo na aula é possível levantar o interesse de muitas pessoas, fazendo com que prestem mais atenção e resulte na aprendizagem de uma forma divertida e interessante.

Fonte: elaborada pela autora,(2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados da pesquisa, foi possível identificar que a adoção de metodologias lúdicas pode trazer resultados significativos, tanto em termos de desempenho quanto em contribuições para a Educação. Entre as principais contribuições, destacam-se o estímulo à criatividade, o desenvolvimento da curiosidade, o auxílio na memorização, o aumento do interesse, a promoção da socialização, o aprimoramento do raciocínio lógico, entre outras habilidades essenciais para o processo de aprendizagem. Nesse contexto, metodologias como o bingo demonstraram grande potencial para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, uma vez que ofereceram uma abordagem lúdica capaz de despertar tanto a curiosidade quanto o interesse dos envolvidos.

Além disso, foi possível analisar o estado da turma antes da aplicação do jogo. Observou-se que o grupo estava desunido e, como os próprios alunos mencionaram, havia uma certa tensão entre eles. Esse clima de desunião e desconforto prejudicava o desenvolvimento das atividades, já que a falta de socialização impede a construção de um trabalho em equipe. Nesse sentido, o jogo surgiu como uma ferramenta poderosa para quebrar essa barreira, promovendo a interação entre os alunos e incentivando o aprendizado colaborativo. Ao se engajarem na dinâmica do jogo, os estudantes puderam aprender a trabalhar juntos, compartilhando conhecimentos e experiências, e, ao mesmo tempo, passaram a almejar os mesmos objetivos da aula: compreender o conteúdo de forma significativa.

Dessa forma, este estudo oferece contribuições importantes ao evidenciar a percepção dos alunos sobre as aulas de Física, destacando a necessidade de se inovar nas abordagens didáticas. A adoção de novas metodologias, como os jogos, pode tornar os estudantes protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem, estimulando a autonomia e a independência. Enfatizamos, portanto, a relevância de métodos de ensino que permitam ao aluno ser o construtor do seu conhecimento, e, por meio deste trabalho,

mostramos que os jogos podem ser uma alternativa eficiente para atingir esse objetivo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. A aquisição e retenção de conhecimento: uma visão cognitiva. São Paulo: Plenarium, 2003.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional: uma visão cognitiva. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, L. M. de; RAMOS, E. M. de F.; BENETTI, B. Ensino de física e jogos de cartas: o lúdico como recurso didático na formação de professores. Revista de Ensino de Física, v. 36, n. 2, p. 333-341, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?id=W4225586020&ask=detalhes>. Acesso em: 16 nov. 2024.

BISCUOLA, G. J.; DOCA, R. H.; BÔAS, N. V. Tópicos de física: volume 3. São Paulo: Scipione, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 mar. 2025.

CUNHA, M. B. da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, n. 33, p. 9-13, 2011.

ESMERALDO, N. F. de A.; LIMA, F. M. J. S.; NETO, P. E. C. Jogos para o ensino de física. Ensino em Perspectivas, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5337>. Acesso em: 16 nov. 2024.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: GODOY, A. S.; BALSINI, P. L. (Orgs.). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. São Paulo: Editora Pioneira, 1995. p. 11-29.

MELO, M. G. de A.; DUARTE, G. A.; LIMEIRA, C. M. de S. Brincando com a física: estimulando o interesse e a construção de conhecimentos de alunos dos anos iniciais com o "Jogo de Forças". Ciência & Educação, v. 26, n. 1, p. 1-14, 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: teoria e prática. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 15, n. 1, p. 1-17, 2015.

NOVAK, J. D. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como construí-los e usá-los. Revista de Educação, v. 22, n. 3, p. 29-40, 2001.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprendendo a aprender. Lisboa: Plátano, 1999.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica: eletromagnetismo (vol. 3). São Paulo: Editora Blucher, 2015.

PILETTI, C. Didática geral. São Paulo: Ática, 2010.

RONCA, A. C. C. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. Temas em Psicologia, v. 2, n. 3, p. 9-16, 1994. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v2n3/v2n3a09.pdf>. Acesso em: 18 out. 2024.

SANTOS, S. M. P. dos. O lúdico na formação do educador. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2008. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212008. Acesso em: 16 jan. 2025.

VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. Revista Brasileira de Educação, v. 13, n. 37, p. 94-105, 2008.

VERRI, J. B.; ENDLICH, Â. M. A utilização de jogos aplicados no ensino de geografia. Revista Brasileira de Educação em Geografia, v. 8, n. 15.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. Física para o ensino médio: eletricidade, física moderna (vol. 3). 4. ed. São Paulo: FTD, 2012.

APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Quais habilidades você acha que é possível desenvolver com eles?

- ☐ O incentivo ao trabalho em equipe.
- ☐ A capacidade de aprendizado.
- ☐ O desenvolvimento do raciocínio lógico.
- ☐ O incentivo a criatividade.
- ☐ Desenvolvimento da capacidade de concentração.
- ☐ Memória
- ☐ Comunicação.
- ☐ Outras:

Você jogou o Bingo em alguma aula de física?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não conhecia.

Você concorda que foi possível aprender os conteúdos sobre processos de eletrização utilizando o bingo ?

☐ Sim, o uso de jogos torna a aula mais atrativa e aumenta a minha motivação para participar das aulas;

☐ Sim, a utilização me motiva a ser criativo na busca de estratégias diferentes para solucionar os desafios.

☐ Sim, por meio do bingo você consegui desenvolver meu próprio conhecimento, meus próprios conceitos de maneira divertida e autônoma;

A metodologia usada contribui para o seu entendimento sobre processos de eletrização?

- ☐ sim
- ☐ não

Como você avalia o bingo sobre os processos de eletrização para o ensino utilizado?

☐ Muito ruim ☐ Ruim ☐ Regular

☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

Por quê?

APÊNDICE B – MATERIAL DE APOIO

figura 13 - imagem do slider



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 14 - imagem do slider

Onde tudo começou

A história da eletricidade inicia-se no século VI a.C. com uma descoberta feita pelo matemático e filósofo grego Tales de Mileto (640-546 a.C.), um dos sete sábios da Grécia antiga. Ele observou que o atrito entre uma resina fóssil (o âmbar) e um tecido ou pele de animal produzia na resina a propriedade de de atrair pequenos pedaços de palha e pequenas penas de aves.



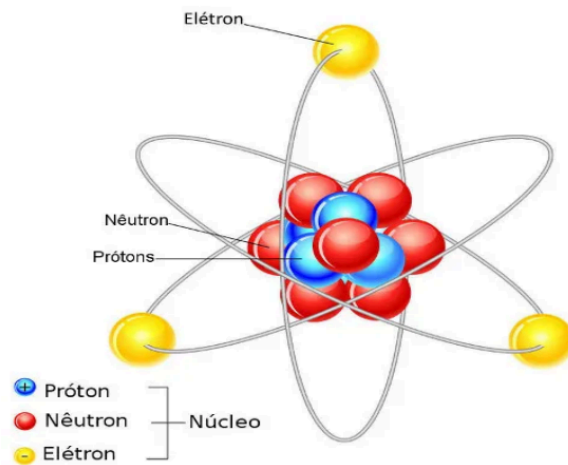
O âmbar é uma espécie de seiva vegetal petrificada, material fóssil cujo nome em grego é *ēlektron*.

Fonte: elaborada pela autora,(2025)

figura 16 - imagem do slider

Núcleo atômico

Texto do sli



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 17 - imagem do slider

Eletrização

A única modificação que um átomo pode sofrer sem que haja reações de alta liberação e/ou absorção de energia é a perda ou ganho de elétrons. Por isso, um corpo é chamado **neutro** se ele tiver o número igual de prótons e de elétrons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja nula. No entanto, quando ele perde ou ganha elétrons dizemos que está eletrizado negativamente ou positivamente.

- Um corpo eletrizado negativamente tem maior número de elétrons do que de prótons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja negativa.
- Um corpo eletrizado positivamente tem maior número de prótons do que de elétrons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja positiva.



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 18 - imagem do slider

Processos de Eletrização

- O processo de retirar ou acrescentar elétrons a um corpo neutro para que este passe a estar eletrizado denomina-se **eletrização**. Onde, é dividido em três processos: Eletrização por atrito, condução e indução.
- Considera-se um corpo eletrizado quando este tiver número diferente de prótons e elétrons, ou seja, quando não estiver neutro.



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 18 - imagem do slider

Princípio da atração e repulsão

- Atração dos corpos:
Quando partículas estão eletrizadas com cargas de sinais contrários, se atraem.
- Repulsão dos corpos:
Quando partículas estão eletrizadas com cargas de sinais iguais, se repelem.

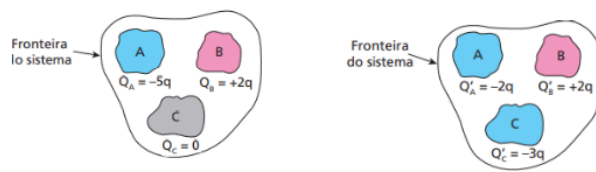


Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 19 - imagem do slider

Princípio da Conservação das Cargas Elétricas:

- ▮ A soma algébrica das cargas elétricas existentes em um sistema eletricamente isolado é constante.
- ▮ Como exemplo, considere os três corpos A, B e C representados a seguir.

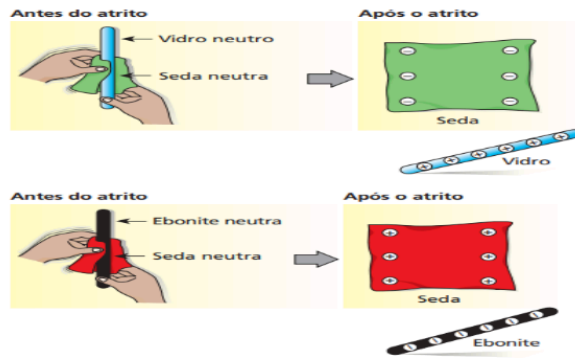


Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 20 - imagem do slider

Eletrização: Por atrito

- Durante a eletrização por atrito, um dos corpos perde elétrons e o outro ganha elétrons. Dessa forma, ao final do processo, os dois corpos estarão carregados um com carga negativa e o outro com carga positiva, essas **cargas possuem o módulos iguais, mas de sinais opostos**.



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 21 - imagem do slider

Tabela triboelétrica

Texto do slide

Pele humana
Couro
Pele de coelho
Vidro liso
Cabelo humano
Fibra sintética
Lã
Pele de gato
Seda
Alumínio
Papel ou papelão fino
Algodão
Madeira
Âmbar
Borracha dura
Poliéster
Isopor
Filme PVC
Poliuretano
Polipropileno
Silicone
Teflon



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 22 - imagem do slider

Eletrização: Por contato

- Se dois corpos condutores, sendo um deles eletrizado, são postos em contato, a carga elétrica tende a se estabilizar, sendo redistribuída entre os dois, fazendo com que ambos tenham a mesma carga, inclusive com mesmo sinal



Fonte: elaborada pela autora,(2025).

figura 23 - imagens do slider

Eletrização: Indução

- Este processo de eletrização é totalmente baseado no princípio da atração e repulsão, já que a eletrização ocorre apenas com a aproximação de um corpo eletrizado (indutor) a um corpo neutro (induzido).



Fonte: elaborada pela autora,(2025).