

APRESENTAÇÃO

Diante da crescente importância que têm adquirido a ciência e a tecnologia para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas, tornou-se fundamental a promoção de uma cultura científica que propicie melhores condições para a busca do conhecimento. Para tanto, a educação é o caminho mais seguro. Mais do que em qualquer outra época, a escola tem um papel dos mais relevantes na difusão dessa cultura científica, pois o conhecimento e os valores da cidadania são imprescindíveis para compreensão da vida cotidiana, desenvolvimento do pensamento autônomo e inserção crítica na sociedade.

Nesse sentido é fundamental primar pela educação onde a aprendizagem seja significativa para o estudante e que a mesma seja capaz de possibilitar transformações na vida do estudante de modo a conduzi-lo para um sujeito sensível ao meio onde vive e com as relações de consumo de energia e suas demandas.

Hoje, as atividades lúdicas voltadas para o ensino de ciências são conhecidas como uma atividade pedagógica com elevado potencial motivador do ensino e da prática científica no ambiente escolar. Tanto para alunos e professores, essas atividades em geral vêm constituindo uma oportunidade de ensino-aprendizagem destacando-se como facilitadores de aprendizagem significativa dentre as etapas de construção do conhecimento científico.

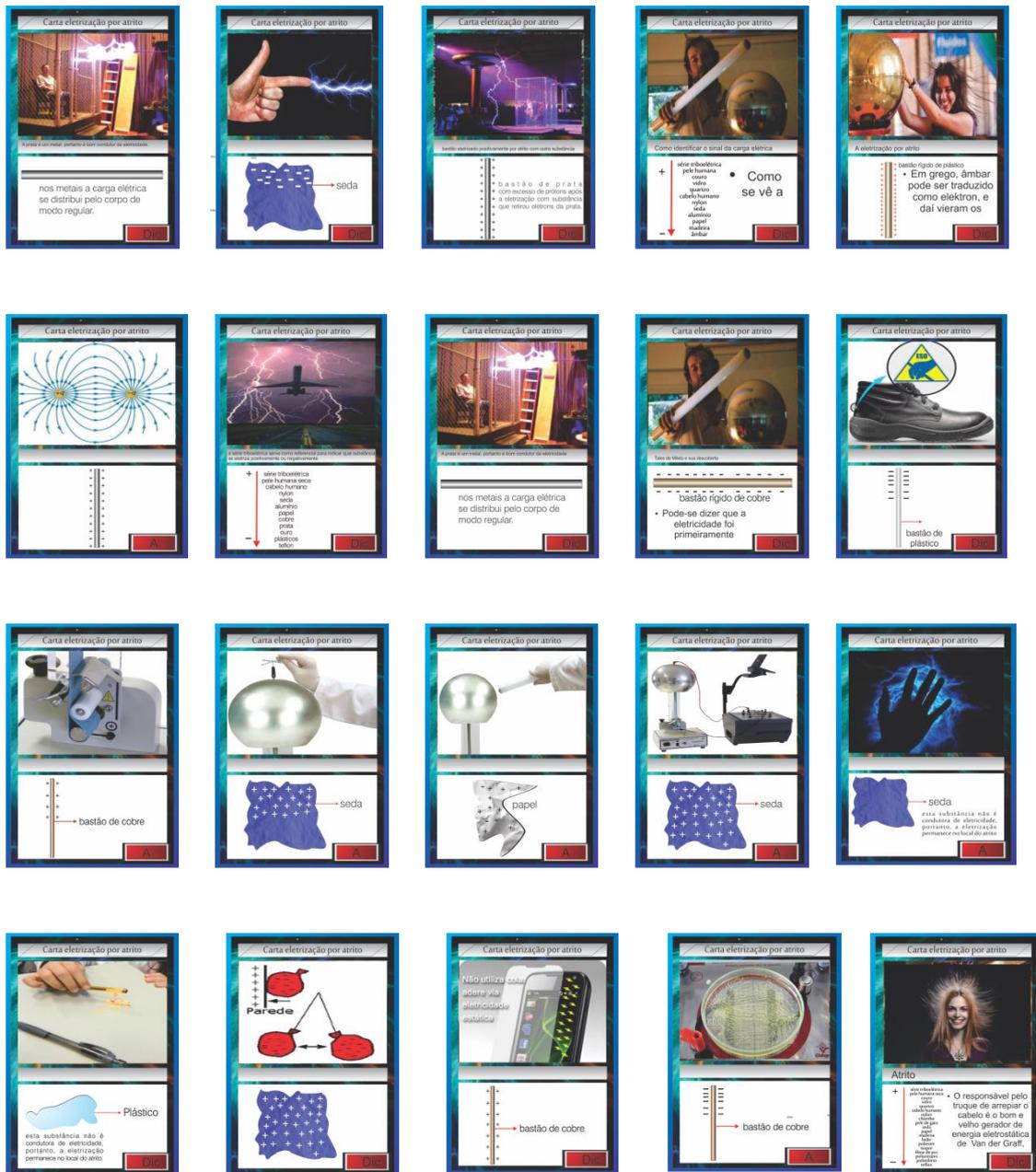
Depois de muita pesquisa e dedicação para desenvolver um produto educacional, criamos um jogo de cartas cuja finalidade é contribuir para o ensino aprendizagem de Física. O jogo de cartas é um produto educacional em que sua criação destina-se a facilitar o ensino-aprendizagem de processos de eletrização e Lei de Coulomb no terceiro ano do Ensino Médio. O produto é constituído por um conjunto de elementos didáticos lúdicos como baralhos contendo cartas de eletrização por atrito, contato e indução, além do Tabuleiro, das cartas vetores e da Tabela de registro das pontuações obtidas durante o jogo.

CARTAS EXISTENTES NO BARALHO

As cartas estão distribuídas em baralhos e cada baralho possui uma forma específica de eletrização. O jogo da eletrização apresenta três formas de eletrizações, portanto existem três baralhos para contemplar as referidas formas de eletrizações.

1.1 Eletrização por atrito

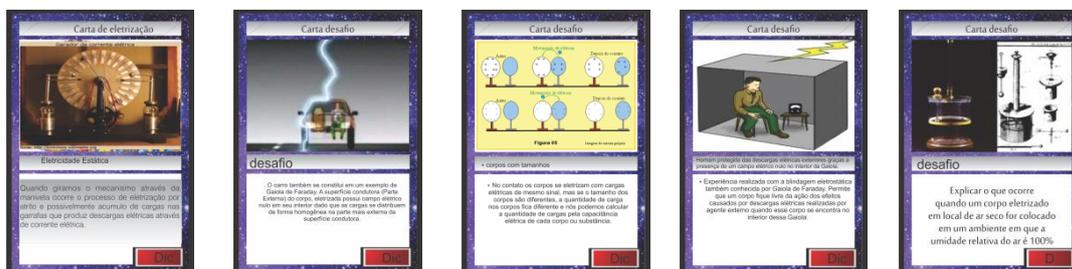
No baralho contendo cartas de eletrização por atrito há 29 cartas, sendo que três destas cartas são de Série Triboelétrica, portanto o jogador tem à sua disposição 26 cartas para elaborar as mais diversas possibilidades de jogo utilizando a eletrização por atrito.





1.2 Cartas desafio

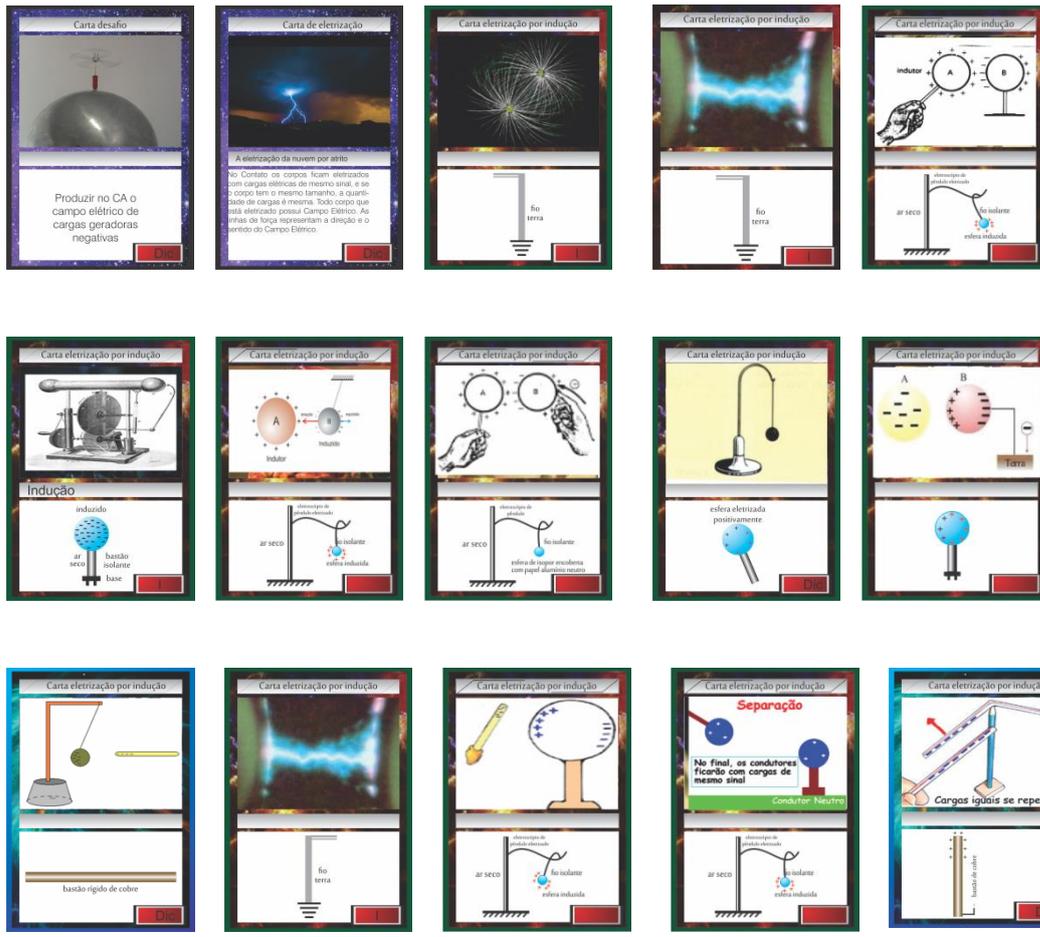
As cartas desafios estão distribuídas no baralho. Essas cartas apresentam uma pequena nota explicativa e que pode suscitar pequenas discussões durante o jogo a respeito do fenômeno de eletrização. Também são conhecidas como cartas dicionários. Elas podem ser utilizadas no jogo pelas equipes para propor situações desafiadoras, com perguntas ou para elaborar situações de blefes, ou ainda para rever ou revisar um conceito e ou uma forma de eletrização. Ao todo são cinco cartas.



1.3 Eletrização por indução

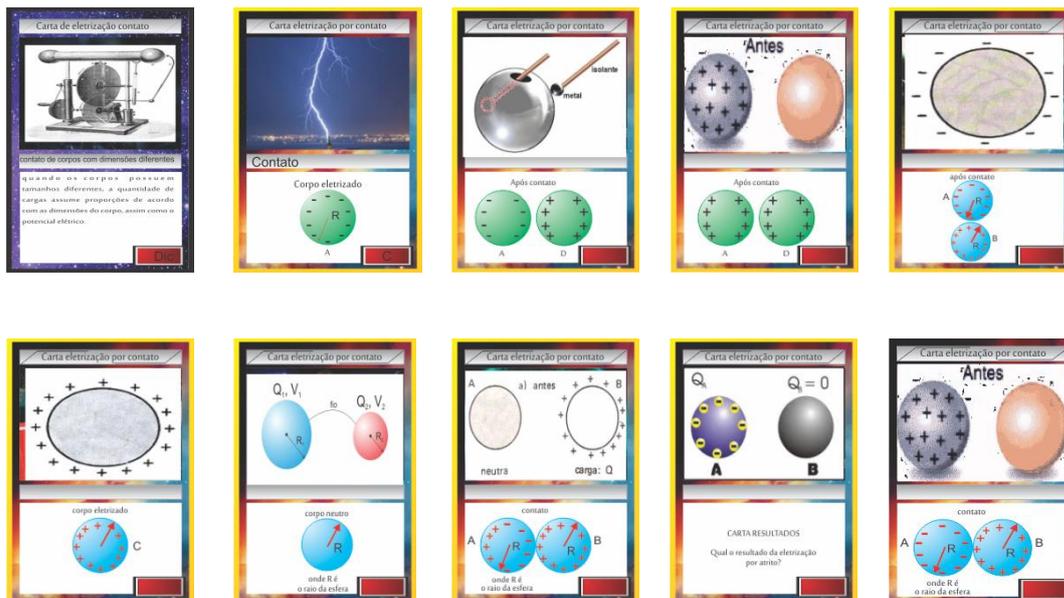
Ao todo são vinte cartas no baralho, mas três delas são cartas fio terra. As equipes possuem apenas 17 cartas para elaborar as situações estratégicas de jogo.





1.4 Eletrização por contato

A distribuição de cartas no baralho possui 13 cartas de eletrização por contato.





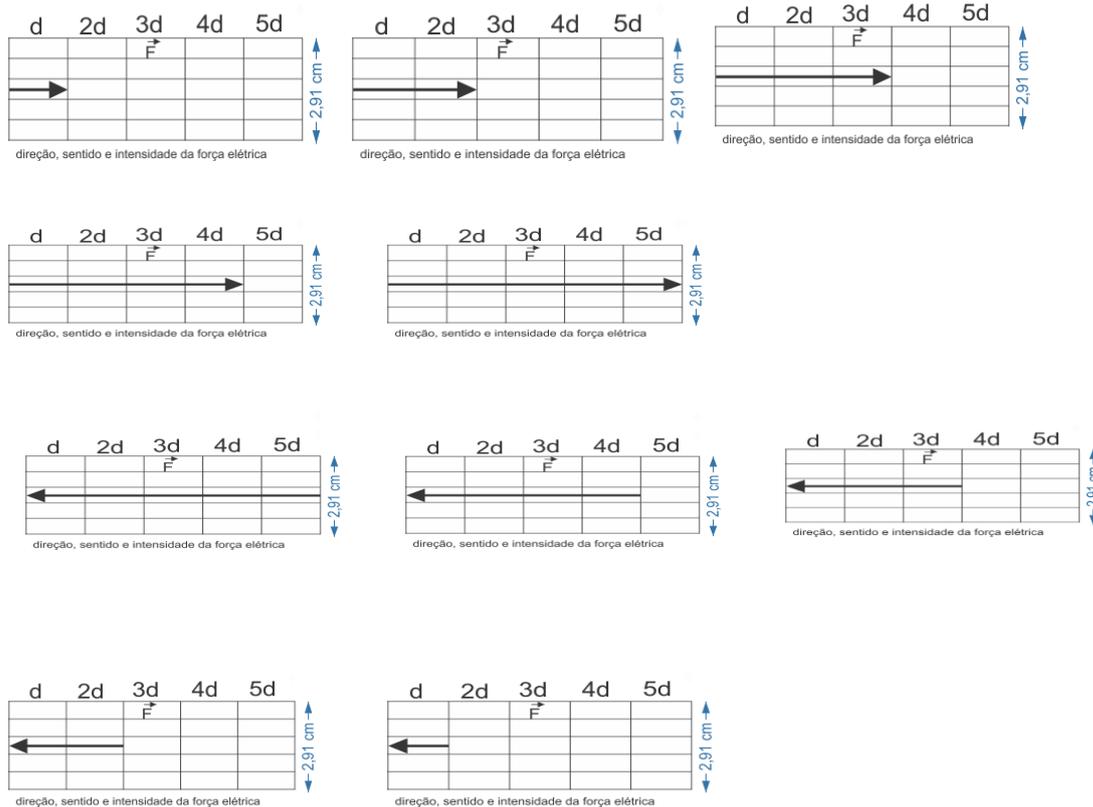
TABULEIRO



CARTAS VETORES

Força

As cartas vetores apresentam direção, sentido, intensidade e unidade. A intensidade do vetor varia de uma unidade de força até cinco unidades de força e a respectiva unidade. As equipes podem e devem adotar durante o jogo as unidades de força tais como Newton (N) no sistema MKS e dina (dyn) no sistema CGS de unidades. Dina é definida como a força necessária para provocar uma aceleração de um centímetro por segundo quadrado em um corpo de massa igual a um grama, e equivale a 10^{-5} N. Para uma distância d a equipe deverá utilizar por exemplo dois pares de quatro cartas vetores com uma força de intensidade 1N para uma configuração de cargas Q no tabuleiro ao estudar a Lei de Coulomb. Se a distância aumentar para $2d$, a equipe deverá utilizar dois pares de cartas vetores de intensidade 1N para a mesma configuração de cargas Q .



BÓTONS

Os bótons representam as configurações de cargas elétricas. Quando a equipe encerrar um processo de eletrização deve receber um par de bótons, nesse momento a equipe deve escolher que bótons vai apropriar-se de acordo com a estratégia de jogo a ser desempenhada durante o jogo. Os bótons são feitos de acrílico.



TABELA DE PONTUAÇÕES

Na tabela de pontuações devem ser registradas as pontuações resultantes da formação de grafos, das análises de jogo, das situações de blefe e de respostas corretas nas situações desafios.

tabuleiro	eletrização por contato	eletrização por indução	eletrização por atrito	energia interna	
200cal ou 836J	100cal ou 418J	100cal ou 418J	100cal ou 418J	50cal ou 209J	
					T

REGRAS DO JOGO

O jogo da eletrização pode ser jogado por dois ou três jogadores individuais, ou por equipes de dois jogadores em cada equipe, a fim de compor os três processos de eletrizações durante uma partida de jogo, podendo no jogo formar até três equipes.

As equipes de jogadores se organizam em volta do tabuleiro e decidem quem deverá iniciar o jogo lançando dados. As equipes seguem a ordem de pontuação da esquerda para a direita. O esquema da

demonstra uma possível disposição dos jogadores. As letras (A e B), (C e D), (E e F) representam a disposição dos jogadores e P corresponde a posição do professor ou pesquisador



Disposição das equipes em torno do tabuleiro

Ao concluir a decisão de “quem começa a partida” a equipe com maior pontuação escolhe estrategicamente qual processo de eletrização irá desenvolver. As equipes restantes devem respeitar a pontuação para decidir a escolha da eletrização ao

retirar do baralho as cartas correspondentes organizando sua jogada estrategicamente. Durante o jogo recomenda-se seguir os passos da regra.

1. A equipe ou jogador tem acesso livre ao baralho que corresponde ao processo de eletrização que executará durante o jogo para propor a estratégia que for mais adequada.
2. Na primeira vez de jogo, cada equipe coloca sobre o tabuleiro uma única carta de eletrização. Essa carta deve ter preferencialmente na parte inferior a imagem de uma substância neutra. A figura da parte inferior desta carta deverá ter uma sequencia lógica conceitual de eletrização por atrito, ou por contato ou por indução com a segunda e terceira carta que serão jogadas respectivamente uma por vez.
3. Depois de jogar a equipe cede sua vez para a equipe seguinte, que fará o mesmo procedimento. A segunda carta depositada deverá ser no caso da eletrização por atrito uma substância neutra, no contato deverá ser um corpo eletrizado e na indução deverá ser o indutor ou o induzido, caso o jogador decida começar o jogo depositando a carta de um indutor, na segunda carta deverá jogar o induzido. Na segunda e terceira carta de jogo, as equipes depositam sobre o tabuleiro outras duas cartas, uma por vez, de modo que o conjunto de três cartas formará uma situação conceitual de jogo.
4. Na eletrização por atrito é obrigatório utilizar a Série Triboelétrica como referencial e na eletrização por indução, deve-se utilizar o fio terra para fazer o aterramento. A terceira carta é aquela que consegue definir estrategicamente uma eletrização e para isso as cartas devem apresentar o padrão de eletrização conceitual, demonstrando o conhecimento prévio que estudante possui.
5. Cada equipe deve explicar, passo a passo, para as outras equipes, o processo de eletrização que executou ao depositar a carta no tabuleiro, além de analisar o resultado final da referida eletrização. Para cada análise há a pontuação equivalente a 100 Joules. Toda explicação de jogo deve estar condicionada à imagem da parte inferior da carta, da formação conceitual que a(s) carta(s) por ventura venham caracterizar na referida rodada de jogo, pois, nessa hipótese, a parte inferior da carta corresponde ao vínculo conceitual de imagens que irão formar o conceito resultante de jogo para a eletrização que a equipe está processando.

6. Respeitando sequência de jogo as equipes devem avaliar a situação de jogo dos demais jogadores considerando como correta ou incorreta a estratégia de jogo de cada equipe. A pontuação equivalente é de 100 Joules na realização desta etapa. Na avaliação a equipe (A e B) avalia a equipe (C e D); a equipe (C e D) avalia (E e F); a equipe (E e F) avalia (A e B); a equipe (A e B) avalia (E e F); (C e D) avalia (A e B) e (E e F) avalia (C e D).

7. Cada equipe deverá contestar ou concordar com a avaliação das outras equipes. Ganhando 100 Joules se contestar corretamente. Para as avaliações desempenhadas pelas equipes, o professor ou pesquisador dará a palavra final quanto à avaliação desempenhada pela equipe informando se foi correta ou incorreta.

Encerrada uma rodada de jogo as equipes trocam de baralho, ou seja, de processo de eletrização e repetem o passo correspondente do item um ao item sete da primeira rodada, que enseja o início de jogo. Ao encerrar esta fase trocam de baralho mais uma vez, de modo que todas as equipes tenham executado os três processos de eletrização.

Concluindo o processo de eletrização, cada equipe receberá dois pares de bótons para cada processo de eletrização executada durante o jogo, totalizando seis bótons. A escolha dos bótons deve respeitar a ordem de pontuação dos dados. A carga dos bótons será de acordo com o processo de eletrização que o jogador tenha jogado. Por exemplo, na eletrização por atrito o jogador recebe bótons com cargas positivas e negativas.

Para iniciar o jogo da Lei de Coulomb em cada fase de “estudo da Lei de Coulomb” os jogadores irão demarcar posições no sistema de coordenadas do tabuleiro. As equipes, uma de cada vez, posicionam um par de bótons no tabuleiro para dar início a respectiva fase de jogo. Para executar essa tarefa a pontuação é de 100 Joules. Como sugestão de jogo, cada equipe deve seguir as orientações abaixo.

1. Cada equipe deve colocar as cartas vetores nos bótons. A pontuação é de 100 Joules para a equipe que colocar as cartas vetores corretamente e perda de 100 Joules para equipes que colocarem cartas vetores de forma incorreta.

2. As equipes devem analisar todas as etapas do processo com relação ao movimento dos bótons, considerando para tal os procedimentos previstos nas regras, porém agora com relação à análise vetorial configurada no tabuleiro. As equipes devem analisar a direção, o sentido e a intensidade de cada carta vetor que foi depositado no tabuleiro.

3. Quando acontecer uma configuração complexa de cargas elétricas as equipes devem realizar a análise vetorial para o conjunto de cargas, e para tal levar em consideração a Lei de Coulomb. Em cada análise correta a pontuação é 100 Joules, mas para a análise incorreta perdem 100 Joules.
4. O professor dará a palavra final em relação ao procedimento executado em tabuleiro. As situações incorretas no jogo devem ser corrigidas antes de passar para a fase seguinte.
5. As equipes devem mudar a posição do bótons e das cartas vetores a fim de criar nova situação de jogo, e repetir os passos previstos nas regras para as novas configurações vetoriais e para as análises que decorrem da referida ação.
6. No passo seguinte cada equipe deve acrescentar mais dois bótons no tabuleiro para tornar mais complexo o jogo e repetir os procedimentos relativos à regra.
7. Cada equipe deverá contestar ou concordar com a avaliação das outras equipes. Ganhando 100 Joules se contestar corretamente. Para as avaliações desempenhadas pelas equipes, o professor ou pesquisador dará a palavra final quanto à avaliação desempenhada pela equipe informando se foi correta ou incorreta. O professor ou pesquisador dará a palavra final quanto à avaliação desempenhada pela equipe informando se foi correta ou incorreta.

A Tabela 1 corresponde a pontuações extras (bonificações) e perdas de energia interna decorrentes das jogadas que podem ocorrer no jogo, conforme a equipe realiza correta ou incorretamente uma ação de manusear e analisar a situação de jogo.

Tabela 1- Bonificações e Perdas

Bonificações	Pontos (Joules)
Contestar corretamente a outra equipe	100
Contestar corretamente a outra equipe e convence-la que está errada	150
Na situação de blefe quando as demais equipes não identificam o blefe, a equipe que simulou o blefe.	200
Em caso de contestação declarada como eletrização incorreta, após a avaliação do pesquisador ser considerada correta.	100

Perdas	Pontos (Joules)
Realizar um blefe e o blefe ser revelado por outra equipe	-100
Avaliar incorretamente a outra equipe	-100
Equipe que for convencida que a referida eletrização está incorreta, mas na verdade está correta.	-100

O desempenho do jogo e conseqüentemente a aprendizagem de conceitos de eletrização e da Lei de Coulomb apresentarão resultados potencialmente significativos quando as intervenções do professor e o planejamento de aula estiverem em consonância com a sua prática educativa buscando o ensino aprendizagem com características voltadas para a aprendizagem Significativa e Significativa Crítica. Desse modo é fundamental planejar e conhecer o produto educacional antes de colocar as equipes para jogar. As regras devem ser seguidas, pois elas são as orientações para conseguir êxito no processo de ensino aprendizagem. Bom jogo!