



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL**

**THE USE OF THE TOPIC ATMOSPHERIC DISCHARGES AS A SUGGESTION FOR APPLICATION IN SCIENCE CLASSES FOR STUDENTS IN THE INITIAL SERIES IN SCHOOLS IN THE RURAL AREA**

**EL USO DEL TEMA DE DESCARGA ATMOSFÉRICA COMO SUGERENCIA DE APLICACIÓN EN CLASES DE CIENCIAS PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE ESCUELAS RURALES**

Deivisson Mauricio Gomes Campos<sup>1</sup>

e494090

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.4090>

PUBLICADO: 09/2023

**RESUMO**

Este trabalho educacional apresenta uma sequência didática como sugestão para aplicação em aulas de Ciências, abordando o tema “Descargas elétricas atmosféricas”. O objetivo ao escolher o tema é propor uma aproximação entre a Ciência que se estuda na escola e os conhecimentos científicos que estão presentes no cotidiano dos alunos. É utilizada a metodologia do Arco de Maguerz a fim de nortear as aulas. Como base teórica são oferecidos os conhecimentos acerca dos processos elétricos que ocorrem na relação solo-atmosfera: o processo de eletrificação das nuvens e as descargas atmosféricas. O Brasil é apontado como o país com o maior índice de relâmpagos no planeta e atenta ao risco que o trabalhador rural está exposto, quando revela a alta incidência dessas descargas na zona rural. São apresentados os números relevantes de vítimas fatais por acidentes com raios nessa área, sugerindo alguns comportamentos assertivos, que visam garantir a segurança das pessoas que residem ou trabalham na zona rural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Descargas atmosféricas. Ensino de Ciências. Sequência didática.

**ABSTRACT**

*This educational work presents a didactic sequence as a suggestion for application in Science classes, addressing the theme “Atmospheric electrical discharges”. The objective in choosing the theme is to propose an approximation between the Science that is studied at school and the scientific knowledge that is present in the students' daily lives. The Arch of Maguerz methodology is used to guide the classes. As a theoretical basis, knowledge about the electrical processes that occur in the soil-atmosphere relationship is offered: the cloud electrification process and atmospheric discharges. It points to Brazil as the country with the highest rate of lightning on the planet and pays attention to the risk that rural workers are exposed to, when it reveals the high incidence of these discharges in the rural area. It presents the relevant numbers of fatalities due to lightning accidents in this area. It suggests some assertive behaviors that aim to guarantee the safety of people who live or work in the rural area.*

**KEYWORDS:** Atmospheric Discharges. Science teaching. Following teaching.

**RESUMEN**

*Este trabajo educativo presenta una secuencia didáctica como sugerencia de aplicación en las clases de Ciencias, abordando el tema “Descargas eléctricas atmosféricas”. El objetivo en la elección del tema es proponer una aproximación entre la Ciencia que se estudia en la escuela y el conocimiento científico que está presente en la vida cotidiana de los estudiantes. Se utiliza la metodología Arco de Maguerz para guiar las clases. Como base teórica se ofrece conocimiento sobre los procesos eléctricos que ocurren en la relación suelo-atmósfera: el proceso de electrificación de las nubes y las descargas atmosféricas. Señala a Brasil como el país con la mayor tasa de caída de rayos en el planeta y presta atención al riesgo al que están expuestos los trabajadores rurales, cuando revela la alta incidencia de estos rayos en las zonas rurales. Presenta las cifras relevantes de víctimas*

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

*mortales por accidentes causados por rayos en esta zona. Sugiere algunas conductas asertivas que tienen como objetivo garantizar la seguridad de las personas que viven o trabajan en zonas rurales.*

**PALABRAS CLAVE:** *Descargas atmosféricas. Enseñanza de las ciencias. Después de la enseñanza.*

### INTRODUÇÃO

A Ciência está presente no cotidiano dos alunos em diferentes contextos: em filmes, desenhos animados, internet, produtos tecnológicos etc. Os meios de comunicação veiculam informações acerca de desastres naturais (decorrentes de fenômenos naturais) como ciclones, dilúvios, deslizamentos de terra, endemias, pandemias, erosão, ciclone tropical (furacão, tufão), incêndio florestal, tempestades, raios, trovões, entre outros. As invenções e inovações tecnológicas se mostram cada vez mais atrativas e demasiadamente presentes na vida dos educandos, contudo, é observado no atual ensino brasileiro uma crescente rejeição aos estudos científicos (Cachapuz, 2005).

Essa realidade apresenta-se enquanto um desafio ofertado àqueles que almejam melhorias no campo do ensino e aprendizagem, no que tange a área das Ciências. Para tanto, este trabalho educacional enfatiza a criação de uma iniciativa que promova a aproximação entre o aluno e os conhecimentos científicos. Diante disso, é sugerido que os conteúdos escolares contemplem mais esses conhecimentos correlacionando-os às situações vivências dos educandos.

O senso comum compõe a base dos conhecimentos prévios. Estes constituem o repertório de ideias e concepções que os alunos têm sobre os fenômenos que ocorrem na natureza. Um dos obstáculos encontrados por educandos em diversos níveis de ensino, e que em muitas vezes se configura como oposição no que tange aprender ciências, diz respeito ao distanciamento entre o conhecimento científico e o senso comum. O repertório de temas ou conteúdos normalmente abordados nas aulas de Ciências, que é comum aos livros didáticos, em muitas vezes se mostram descontextualizados ou irrelevantes à clientela escolar.

Uma prática de ensino que contempla como ponto de partida para a construção de novos saberes científicos (ressignificados), as concepções que os alunos já possuem acerca destes conhecimentos favorece uma aprendizagem significativa. Pode também, possibilitá-los reconhecerem que a Ciência que se estuda na escola é a mesma que lhes são ofertadas nas suas situações vivenciais. Esse tipo de prática objetiva a promoção da “Alfabetização Científica”. Um indivíduo tido como alfabetizado cientificamente é capaz de interpretar, resolver problemas do seu cotidiano e tomar decisões acertadas levando em conta os saberes próprios das Ciências (Sasseron, 2017).

Cabe aqui sugerir, nessa perspectiva, uma adequação no currículo e no ensino de Ciências de modo que o dia a dia da sala de aula esteja mais próximo da realidade do educando. O ato de ofertar conhecimentos que tenham significado ao educando é aspecto primordial nessa proposta.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

[...] para pensar sobre o currículo e sobre o ensino de Ciências Naturais o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado as suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (MEC, 1998, p. 27).

Nessa perspectiva, a aprendizagem significativa proposta por David Ausubel é bem aceita e está em consonância com o que foi afirmado até aqui. Esta assevera que existe uma forte dependência da interação entre o conhecimento prévio e o conhecimento novo. Desta forma, a nova informação é interligada às pré-existentes. Esse conhecimento prévio, conhecido também como subsunçor ou ideia-âncora, que é um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo é o que possibilitará dar significado a um novo conhecimento apresentado a este aluno ou por ele descoberto.

Para tanto, o material pedagógico adequado para a ocorrência dessa aprendizagem precisa ser potencialmente significativo. Ou seja, necessita contemplar conhecimentos prévios que sejam especificamente relevantes à nova aprendizagem. Isso significa afirmar que estes devem ser não-arbitrários. Precisam ainda serem não-literais, ou seja, podem ter diferentes significados para o aluno a partir das suas concepções. Enfim, não ao pé-da-letra. Por isso esses podem ser caracterizados por um símbolo, um conceito, uma imagem, entre outros (Moreira, 2010).

### ALUNOS ALFABETIZADOS CIENTIFICAMENTE

Uma prática de ensino que contempla como ponto de partida para a construção de novos saberes científicos (ressignificados), as concepções que os alunos já possuem acerca destes conhecimentos favorece uma aprendizagem significativa. Pode também, possibilitá-los reconhecerem que a Ciência que se estuda na escola é a mesma que lhes é ofertada nas suas situações vivenciais. Esse tipo de prática objetiva a promoção da “Alfabetização Científica”. Um indivíduo tido como alfabetizado cientificamente é capaz de interpretar, resolver problemas do seu cotidiano e tomar decisões acertadas levando em conta os saberes próprios das Ciências (Sasseron, 2017).

A ciência, sobretudo, deve ser compreendida como uma linguagem própria, portanto, ser alfabetizado cientificamente implica saber ler essa linguagem, na qual está escrito a natureza. A partir desse pensamento pode ser compreendido que o indivíduo que é incapaz dessa leitura configura-se um analfabeto científico (Chassot, 2003). Sendo assim, o conceito de ser ou estar alfabetizado cientificamente deve ser entendido como a “capacidade construída para a análise e avaliação de situações que permitem ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (Sasseron, 2005, p. 56).

É sabido que o cotidiano submete nossos alunos a variadas situações em que são confrontados, frequentemente, quanto as tomadas de decisões que se farão a partir do que sabem. Torna-se então necessário que a prática de ensino de Ciências seja capaz de subsidiá-los nessas situações problemas. É relevante frisar que em algumas dessas, as decisões acertadas, uma vez



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

alicerçadas no conhecimento científico, pode lhes garantir a seguridade da vida. Um exemplo a ser evidenciado é o procedimento a ser tomado em uma tempestade de raios, uma vez se estando dentro de um automóvel. Com posse desse conhecimento científico, em que é garantido que no interior deste é mais seguro, pois o campo elétrico dentro de um condutor em equilíbrio eletrostático é sempre nulo, o conhecimento científico será utilizado como ferramenta que pode lhe garantir a vida.

### REVISÃO CONCEITUAL

#### Circuito Elétrico Global

Para a compreensão dos processos que ocorrem na relação solo-atmosfera, será utilizado aqui um modelo denominado Circuito Elétrico Atmosférico Global. Para tal proposição é necessário compreender que o Sol é o agente responsável por fornecer 99,97% da energia que é utilizada para os variados fins no sistema Terra-atmosfera (Ayoade, 1996). Essa energia radiante, que é transmitida sob a forma de radiação eletromagnética, emitida por essa grande estrela, ao incidir sobre a superfície da atmosfera terrestre a ioniza. Define-se então essa região como Ionosfera. Essa região, a mais elevada, próximo aos 100 km de altitude, é caracterizada por possuir cargas elétricas carregadas positivamente. Na extremidade oposta encontra-se a superfície terrestre, esta é qualificada por mostrar-se carregada negativamente.

Essa região compreendida entre o solo e a atmosfera, assemelha-se um enorme capacitor de esferas concêntricas. Este por sua vez, é carregado devido às tempestades. A nuvem de tempestade age como um gerador de energia e tem ainda por objetivo manter a carga negativa de uma extremidade (solo). Indo mais além, também atua na recomposição dessas cargas elétricas e contribui para a manutenção das cargas positivas na extremidade superior (Domingues, 2002). Disso se origina um campo elétrico vertical no sentido de alto para baixo. Tanto a Ionosfera como a crosta terrestre atuam como capacitores, ou seja, armazenadores de cargas elétricas. Assumindo que são as tempestades que atuam como o gerador, que mantém o capacitor carregado, pode ser afirmado que os raios são os responsáveis por carregar o capacitor terrestre ao conduzirem as cargas negativas das nuvens para o solo.

#### O PROCESSO DE ELETRIFICAÇÃO DAS NUVENS

As nuvens de tempestades são caracterizadas por estarem carregadas de granizo e carga elétrica. Elas são denominadas “cumulonimbus”. A saber, apenas estas são capazes de produzir relâmpagos, pois possuem os ingredientes necessários para tal: ventos intensos, grande extensão vertical e partículas de gelo e água em diferentes tamanhos. A sua base normalmente é escura, pois a luz solar é absorvida e espalhada pelas partículas de água e gelo que a constitui. Possuem uma base de aproximadamente 2 ou 3 km e o seu topo em até 20 km de altitude. Podem ter um diâmetro entre 10 km e 20 km. A parte superior é carregada positivamente e a parte inferior negativamente. O ar, as partículas suspensas e a radiação solar direta são os responsáveis pela eletrificação das



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Maurício Gomes Campos

nuvens. Dessas interações e seus movimentos ocorre a separação de cargas elétricas e sua segregação na atmosfera. A exemplo, uma gota de água ao se deslocar no interior de uma nuvem, por gravidade de alto a baixo, sofrerá uma separação de cargas e ficará polarizada (dipolo elétrico).

### DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Os relâmpagos são descargas elétricas decorrentes do acúmulo de cargas elétricas no interior das nuvens denominadas cumulonimbus. Elas podem ocorrer entre: nuvem-solo, solo-nuvem, entre-nuvens, intranuvens, horizontais e para a estratosfera (Domingues, 2002). É sabido que em grande parte as descargas elétricas ocorrem dentro das nuvens, ou na atmosfera, no entanto, como as cargas elétricas na nuvem induzem cargas opostas na superfície terrestre, as descargas podem também dirigir-se a ele. Quando essas descargas não se conectam ao solo são consideradas descargas das nuvens. O tipo de descarga que interessa a este proposto é a que se conecta ao solo, conhecido também como raio, pois põe em risco todo tipo de vida existente na superfície terrestre.

Os relâmpagos, que tocam o solo, dividem-se em descendentes (nuvem-solo) e ascendentes (solo-nuvem). Os raios ascendentes são mais raros e ocorrem a partir de estruturas elevadas da superfície como arranha-céus ou topo de montanhas, torres ou antenas. Os raios descendentes são mais frequentes. Num evento de descida de um raio, este o faz a uma velocidade de 300.000 km/h. Uma vez que essa descarga, conhecida como "líder escalonado" (zigue-zague) aproxima-se do solo, uma outra descarga se direciona ao encontro desta com cargas opostas, chamadas de "descarga conectante" e fecha o circuito conectando a nuvem a terra. A partir daí, forma-se o canal do raio, um caminho ionizado e altamente condutor por onde passa um gigantesco fluxo de cargas elétricas chamadas de 'descarga de retorno'. É neste exato instante que o raio acontece com a máxima potência, liberando grande quantidade de luz. Por ainda restarem cargas disponíveis na nuvem podem ocorrer as descargas subsequentes.

### DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E O TRABALHADOR DA ZONA RURAL

Aproximadamente 78 milhões de relâmpagos, do tipo nuvem-solo caem no Brasil anualmente, ou melhor, dois a cada segundo. Entre os anos 2000 e 2019 foram registradas 2.194 mortes. A cada 50 mortes por raios no planeta, 1 ocorre no Brasil (ELAT). A explicação para tamanhas ocorrências é geográfica. Em virtude de ser o maior país da zona tropical do planeta, área central, onde o clima é mais quente, por conseguinte mais favorável à formação de tempestades e ocorrências de raios. O Brasil é o país com maior incidência de raios dentre todos que constituem o globo terrestre.

A ocorrência de relâmpagos é predominante no verão, seguida da primavera. Devido ao aquecimento solar sobrevém um aumento da temperatura do ar e com isso um acréscimo na quantidade de vapor de água suspensa na atmosfera, fazendo com que mais nuvens de tempestades



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

se formem. Em regiões em que o ar é muito frio, ou desérticas (a umidade do ar é insuficiente para a formação das nuvens de tempestade) observa-se esse fenômeno raramente.

Embora a incidência de raios ter números bastante expressivos é considerada baixa a chance de uma pessoa ser atingida diretamente por um raio: 0,8 por milhão por ano. Também anualmente, aproximadamente 500 pessoas são atingidas por raios e dessas, 110 são vítimas fatais. As principais vítimas de fatalidades são os homens. A atividade agropecuária desperta atenção, pois concentra a maior parte dessas mortes (26% dos casos). Na maior parte das vezes as pessoas são atingidas por correntes indiretas dos raios que vêm, por exemplo, pelo chão. Além das vítimas fatais, mais de 200 pessoas são feridas e os prejuízos anuais são da ordem de R\$ 1 bilhão, incluindo danos a redes elétricas atingidas e a morte de inúmeros animais.

A posse de algumas informações poderia subsidiar os trabalhadores que exercem suas atividades laborais nessas áreas durante tempestades a fim de diminuir esses índices. Não estarem próximos às árvores, à meios de transportes ou dirigindo um desses abertos (como tratores) ou não ficarem em áreas descampadas, bem como pertos de cercas e varais são algumas das principais orientações. Comportamentos como manter distância de locais com pontos altos como colinas, abaixar-se com os pés unidos e mãos acima dos joelhos (não se tornar um ponto alto) e se distanciar de postes e cercas em momentos de tempestades também podem contribuir para menores chances de o indivíduo ser atingido. Procurar um veículo fechado para se abrigar é uma alternativa segura. Ainda não foi registrado nenhum caso de fatalidade ou acidente fazendo uso desse procedimento (ELAT).

Para o esclarecimento acerca da tendência dos raios em caírem nos pontos mais altos, faz-se necessário evidenciar a relevância desses pontos na conexão entre as descargas atmosféricas advindas das nuvens de tempestades e sua interação com o solo. Nesse contexto uma pessoa na sua forma ereta em um campo aberto correrá mais riscos. Esse é o mesmo argumento para todos os demais pontos altos. Assumindo que o líder escalonado ao se propagar para fora da nuvem, que é a primeira etapa dessa conexão, gera um canal condutor de forma ascendente. Com esse deslocamento o campo elétrico entre a extremidade desse líder e o ar ao seu redor tende a aumentar e facilita a ionização. Com a formação completa desse canal condutor entre nuvem-solo a descarga prioritária completa-se ao incidir na descarga conectante daí fecha-se esse circuito. Como resultado ocorre uma descarga de retorno de neutralização das cargas. Esse processo irá ocorrer obedecendo essa tendência, ou seja, as descargas elétricas atmosféricas procurando encontrar o menor caminho na relação nuvem-solo.

### O ARCO DE MAGUEREZ COMO METODOLOGIA

O idealizador da metodologia do Arco de Magueres foi Charles Magueres, na década de 1970. Nessa década foi pouco usada pela área da educação. Com a exigência de novas metodologias de ensino, em que o aluno se faz protagonista na construção do seu aprendizado, esta



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

metodologia ganhou maior notoriedade nesta área. Basta salientar que esta metodologia é inspirada nos ensinamentos de Paulo Freire, baseados nos conceitos de teoria e prática pautadas numa dialética, uma vez que, o conteúdo ensinado implica numa aproximação entre uma situação que faz parte da vivência do aluno.

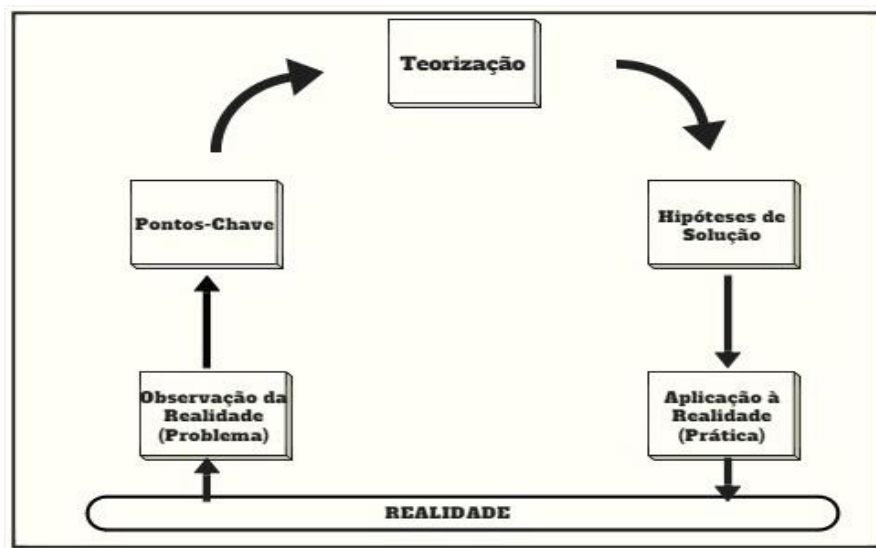


Figura 1 – Esquema do Arco de Magueres

Fonte: livro Metodologias para o Ensino: Teorias e exemplos de sequências didáticas

A escolha do Arco de Magueres para esse trabalho educacional (Figura 1) se fez viável, pois sugere uma metodologia da problematização do ensino em que implica numa aproximação entre a vivência do aprendiz e o conteúdo ofertado. É utilizada da seguinte forma: a partir da realização de um diagnóstico de uma situação-problema, com base no diálogo entre professores e alunos, escolhe-se um tema. Em seguida este é problematizado. Logo após é proposto uma alternativa para a resolução do problema, a partir de uma base científica. Portanto, o objetivo prioritário dessa metodologia é aplicação da ciência no cotidiano configurando-se como ferramenta na resolução e respostas de situações reais (Marcelino, 2008).

Devido essa metodologia de ensino ter sofrido algumas alterações desde a sua apresentação inicial, neste artigo é utilizada na terceira versão. Apresenta-se em cinco etapas como pode ser verificado na figura 1. Obedece a essa ordem e sequência: observação da realidade (problematização), pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e a aplicação à realidade (prática).

### I - Observação da realidade (problema)

Nesta etapa (primeira), os estudantes são compelidos a observarem a realidade e dela extraírem situações para discussão, ou seja, deve ocorrer uma problematização da realidade abordada. Também são motivados a fazerem inferências acerca das causas do problema e das



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

possíveis soluções. Para tanto, eles são instigados a inclinarem os seus olhares de maneira atenta para o tema e a observarem a realidade oferecida de diferentes ângulos e possibilidades. Ainda nessa etapa os alunos são conduzidos, e esclarecidos, quanto a responsabilidade de identificarem o problema e proporem possíveis soluções.

### II - Pontos-chave

Esta etapa (segunda) consiste em definir os pontos primordiais que deverão ser estudados sobre os problemas (pontos-chave). A partir de reflexões mais aprofundadas buscam-se formas de interferir na realidade afim de gerarem soluções para o problema. O professor pode se posicionar nesse momento apontando possíveis causas do referido problema e direcionando-os as prováveis alternativas de solução. No entanto é relevante ressaltar o cuidado, que se deve ter por parte do educador, para que não os prive de elaborarem suas próprias proposições (Berbel, 2012).

### III – Teorização

Para esta etapa é reservado um tempo para o estudo (teorização) daquilo que se pretende investigar. Ocorre a oferta da base científica para responder os questionamentos. Com isso começam a surgir as respostas de maneira mais fundamentadas. As concepções acerca de uma dada informação se fazem mais ricas e mais sólidas. Os princípios teóricos começam a se mostrarem presentes na estrutura cognitiva dos alunos para as explicações. Em suma, é nesse momento que os conhecimentos dos alunos acerca do assunto têm a possibilidade de serem ajustados ou resignificados.

### IV – Hipóteses de solução

Na quarta etapa, os alunos precisam ser informados que necessitam concluir as proposições de alternativas que visam a resolução do problema abordado. Para alcançar esse propósito os educandos precisam ter sua criatividade reconhecida e estimulada. É necessário ser considerado que as hipóteses que objetivam solucionar o problema devem estar subordinadas ao conhecimento científico que na etapa anterior lhes foi ofertado.

### V - Aplicação à realidade (prática)

Nesta etapa (última) acontece a aplicação à realidade. São apresentados e demonstrados (pelos alunos) as soluções para que o problema inicial seja resolvido e, por conseguinte ter aquela realidade transformada. É ainda nesse momento que o aluno enxerga que o conhecimento científico pode estar ladeado com o conhecimento advindo do senso comum. O que ele precisa reconhecer é que muitos deles foram resignificados a partir da base teórica ofertada.

Assumindo que a clientela escolar, a que se pretende trabalhar esses conhecimentos são pertencentes a área rural, e como já fora mencionado, compreendem um grupo de risco em relação



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

as descargas atmosféricas, faz-se relevante abordar o tema proposto associado a metodologia cooperativa do Arco de Magueres. O objetivo é a construção de conhecimentos, com base científica, que servirão de suporte para a seguridade, tanto deles (alunos), como de seus parentes e amigos. Para tanto, os passos disponibilizados na sequência didática a seguir correlacionam-se com as etapas da metodologia referida.

### SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Tema:** Descargas atmosféricas (relâmpagos e raios) e o morador da zona rural;

**Duração:** 3 aulas (50 minutos cada);

**Área de conhecimento:** Ciências da natureza/Física;

**Objetivo:** reconhecer o que são descargas atmosféricas e em que elas afetam os moradores e trabalhadores da área rural;

**Objetivos específicos:** entender por que o Brasil é campeão em incidências de raios; reconhecer os seus riscos; como agir diante deles e atentar o aluno sobre o papel relevante que têm para a disseminação dessas informações na comunidade local (visando a seguridade).

#### Passo 1- Situação-problema da realidade

Indagar junto aos alunos sobre o porquê de caírem tantos raios no Brasil. Inquiri-los ainda sobre o motivo dos trabalhadores da zona rural serem tão suscetíveis a essa ocorrência. A indagação deve ter o intuito de levar os alunos a refletirem sobre o problema e sobre o fato deles estarem em situação de risco. É necessário para esse momento a apresentação de reportagens e vídeos que informem que os trabalhadores rurais constituem o grupo dos mais atingidos por raios no Brasil. Nesse momento, os alunos precisam refletir sobre os riscos que os trabalhadores rurais, incluindo nesse contexto seus familiares, estão correndo e que poderiam ser amenizados se estivessem de posse dos conhecimentos corretos em relação aos raios.

#### Passo 2 - pontos-chave

Despertar a motivação dos alunos quanto a saberes relacionados a física, a partir de fenômenos naturais presentes no cotidiano. Levá-los a enxergarem a relevância do saber científico e a importância da escola para a construção desses saberes. Compeli-los ainda a reconhecerem que o conhecimento escolar está próximo do cotidiano deles. Esclarecer as considerações que a Física traz sobre o fenômeno descargas elétricas atmosféricas (raios, relâmpagos). Estimular a reflexão sobre o porquê de os moradores da zona rural correrem mais riscos que moradores da zona urbana em se tratando de raios. É nesta etapa que os alunos irão pensar sobre as causas possíveis para a ocorrência do problema referido (porque caem mais raios nas áreas rurais) e serão conduzidos pelo professor a refletirem sobre quais locais, nessas áreas, oferecem mais riscos. A partir de então,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

necessariamente são levados a refletirem sobre quais comportamentos seriam os corretos quanto a seguridade pessoal e coletiva.

### **Passo 3- Teorização (conteúdo)**

É abordado a explicação sobre o processo de eletrificação das nuvens e como ocorre a formação das nuvens de tempestade. É também apresentado a explicação sobre o que é um circuito elétrico global. Quanto a relação teoria e prática é relacionado o tema “descargas atmosféricas” com a alta incidência no Brasil. Nesse contexto são esclarecidos os fatores que possibilitam a diferença no índice de vítimas entre zona urbana e rural e as medidas de prevenção em situações de ocorrências de raios.

### **Passo 4 – Hipóteses de solução com argumentação fundamentada teoricamente**

É reavivado o problema inicial sobre a alta incidência de raios no Brasil, bem como suas consequências e a relação do homem do campo com esse fenômeno. Os discentes são conduzidos a refletirem sobre quais seriam os procedimentos a serem adotados para que contribuam para a seguridade das pessoas, sobretudo da comunidade a que estes pertencem.

### **Passo 5 – Compreensão, aplicação e reconstrução da realidade**

A partir do conhecimento que fora construído os alunos irão disseminar o que foi apreendido de forma que alcance os moradores da comunidade. A avaliação se dará fazendo o uso de mapa conceitual sobre o assunto abordado. Sugestão de atividade: Elaboração de cartazes ou cartilhas acerca dos cuidados em situações de tempestades com raios (esclarecendo seus riscos e desmistificando os saberes inadequados). Essa sugestão de sequência didática é sugerida para turmas de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental em escolas da zona rural.

## **ROTEIRO DAS AULAS**

**Aula 1 - 1º momento** - Momento das indagações – O que são descargas atmosféricas? Por que caem tantos raios no Brasil? Por que os trabalhadores rurais são os mais atingidos? Caem mais raios na zona urbana ou rural (aproximadamente, 20 minutos)?

**Aula 1 - 2º momento** - Momento de leitura de reportagens ou pequenos vídeos evidenciando os trabalhadores rurais como o grupo dos mais atingidos por raios no Brasil (aproximadamente 15 minutos).

**Aula 1 - 3º momento** - Apreciação de um vídeo (podendo ser achados em sites da internet) abordando o processo de formação dos raios (aproximadamente 15 minutos) e possíveis inferências.

**Aula 2 - 1º momento** - Momento da teorização (aproximadamente, 30 minutos). Nesse momento com o uso de uma breve aula expositiva, por meio de slides, o professor esclarece a partir das



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

considerações da Física, o que são descargas atmosféricas, o motivo pelo qual ocorre o alto número de incidências no Brasil e o porquê de os trabalhadores da zona rural serem os mais suscetíveis. É sugerido também a oferta de um material apostilado de forma resumida sobre os conhecimentos pertinentes. O objetivo desse material é subsidiá-los no momento seguinte.

**Aula 2 - 2º momento** - Nesse momento os alunos propõem os possíveis comportamentos assertivos que visam a seguridade do trabalhador e morador rural em dias de tempestades (aproximadamente, 20 minutos). Esses registros serão listados pelos alunos.

**Aula 3** - Nesse momento os alunos confeccionarão cartazes e cartilhas educativas acerca das prevenções. O objetivo é promover ações que possibilitem que essas informações cheguem aos moradores e trabalhadores da comunidade (aproximadamente 50 minutos).

### CONSIDERAÇÕES

Ocorre uma grande rejeição aos estudos de Ciências em decorrência do distanciamento existente entre o conhecimento científico e o senso comum. A aprendizagem significativa proposta por David Ausubel visa promover uma aproximação entre esses conhecimentos de modo que um se relacione com o outro. Uma vez que o novo conhecimento precisa se ancorar nas ideias já consolidadas nas estruturas cognitivas, esses conhecimentos criam conexões e é nesse ponto que essa aprendizagem se constitui como aprendizagem verdadeiramente com significados.

A implementação de uma prática pedagógica que almeja a obtenção de melhores resultados no ensino das Ciências é proposta nesta obra. Embasado na pesquisa bibliográfica são expostas variadas citações que criticam e sugerem alternativas que confrontem a ineficácia desse ensino no atual cenário educacional brasileiro. É ainda apresentado neste trabalho uma sequência didática abordando o tema descargas elétricas atmosféricas utilizando a metodologia da problematização com o Arco de Magueres. Com este artigo espera-se contribuir para a alteração da atual realidade incentivando uma prática pedagógica educativa que aproxime o conhecimento científico do senso comum e com isso incorra em uma aprendizagem significativa.

É relevante ressaltar que este trabalho educacional não compreende todo assunto relacionado ao tema, nem tampouco no que tange a metodologia, portanto, tem-se muito a ser ainda pesquisado. Objetiva-se que esta obra se apresente como fonte de interesse para que demais pesquisadores, principalmente professores do Ensino Fundamental, se interessem pelos assuntos aqui abordados e avancem neste estudo. Espera-se ainda que o ato de se trabalhar com fenômenos físicos de forma mais frequente, possibilite o aluno desenvolver maior interesse frente às aulas de Ciências/Física e com isso estabelecer uma prática de ensino que combata de forma eficaz os resultados nada satisfatórios vistos no atual cenário brasileiro, no que diz respeito a área de ensino referida.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O USO DO TEMA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COMO SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS DA ZONA RURAL  
Deivisson Mauricio Gomes Campos

### REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- BERBEL, N. A. N. **A metodologia da Problematização com o Arco de Magueres**: Uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: Eduel, 2012.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.
- CHASSOT, Ático. Alfabetização Científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 89-100, 2003.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INPE). **Cartilha Proteção Portal**. Brasília: INPE, 2019. Disponível em: [http://www.inpe.br/webelat/docs/Cartilha\\_Protecao\\_Portal.pdf](http://www.inpe.br/webelat/docs/Cartilha_Protecao_Portal.pdf). Acesso em 15 abr. 2021.
- MARCELINO, V.; SILVA, P. G. de S. (Org.). **Metodologias para o ensino**: Teorias e exemplo de sequências didáticas. Campos dos Goytacazes: Brasil Multicultural, 2018
- MENDES JR, Odin; DOMINGUES, Margarete Oliveira. Introdução `a Eletrodinâmica Atmosférica, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 3-19, 2002.
- MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa. **Curriculum**, n. 25, p. 29-56, 2012.
- PRADO, Marta Lenise; VELHO, Manuela Beatriz; ESPÍNDOLA, Daniela Simoni; SOBRINHO, Sandra Hilda; BACKES, Vânia Marli Schubert. **Arco De Charles Magueres**: Refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. relato de experiência. [S. l.: s. n.], 2016. p. 172-177.
- RODRIGUES, Angela. Saiba como se proteger de raios em locais fechados e externos. **UNIMEP Notícias**, s. d. Disponível em: <http://unimep.edu.br/noticias/saiba-como-se-proteger-de-raios-em-locais-fechados>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- SABA, M. F. Marcelo. A Física das Tempestades e dos Raios. **Física na Escola**, v. 2, n. 1, 2001.
- SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.
- TAVARES, M.; SANTIAGO, M. A. M. Eletricidade Atmosférica e Fenômenos Correlatos. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 4, n. 24, p. 408-4014, 2002.
- TURQUET, Gabriela Nunes; FERREIRA, Ivan Soares. Um estudo do circuito elétrico atmosférico global. **Physicae Organum**. v. 2, n. 1, p. 1-9, 2016.