

# Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas

Marilei Aparecida Gionedis Wilsek\*  
João Angelo Pucci Tosin\*\*

## RESUMO

É cada vez mais necessária a reflexão e a mudança de atitude para procurar soluções diante dos muitos problemas enfrentados em nossa atuação profissional. Para que essas “mudanças didáticas” ocorram podemos experimentar imagens alternativas de aulas de Ciências, que por sua vez conduzem a uma (re) elaboração dos processos de ensino-aprendizagem que vai desde uma mudança dos papéis: de professor (transmissor) e o aluno (receptor), até a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir seu próprio conhecimento tendo o professor como **mediador** do processo. A Estratégia Metodológica descrita neste trabalho propõe um Ensino de Ciências com atividades investigativas através da Resolução de Problemas onde o aluno é conduzido a **“Aprender a resolver e resolver para aprender”**. Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem, implica em mobilizá-los para a **solução de um problema** e a partir dessa necessidade, produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir, discutir, explicar, relatar e fazer. A Implementação do projeto na escola visou inovar a prática pedagógica, propondo uma estratégia metodológica investigativa de Ciências para o ensino da Física, especificamente ao conteúdo de Eletricidade, numa abordagem teórico-prática, fundamentada na teoria histórico – cultural de Vigotsky. A investigação científica, a problematização e a experimentação são a base de todo o trabalho, simulando situações que podem ocorrer comumente no cotidiano, com alunos da rede estadual de Campo Largo, no Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, com alunos da oitava série (nono ano) do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE : Ensino de Ciências. Investigação Científica. Estratégia Metodológica. Resolução de Problemas.

---

\* M.A.G.Wilsek é formada em Licenciatura em Biologia (UFPR) com especialização em MAGISTERIO DE 1º. E 2º. GRAUS com concentração em METODOLOGIA DO ENSINO . Atua como Professora de Biologia e Ciências da Rede Estadual de Ensino. *E-mail* para correspondência: [mari.wilsek@hotmail.com](mailto:mari.wilsek@hotmail.com)

\*\* J.A.P. Tosin é formado em Licenciatura em Física ( UTFPR), Mestre em Educação ( PUCPR).Atua como professor de Física na UTFPR. E-mail para correspondência [joaotosin@utfpr.edu.br](mailto:joaotosin@utfpr.edu.br)

## ABSTRACT

It is more and more necessary to reflect upon and have a change of attitudes in seeking solutions to the many problems faced in our professional activities. In order that these “didactic changes” occur one can look into alternative images in the Science classes, which in turn lead to a (re) elaboration of the teaching-learning processes which includes a change of roles: from teacher (transmitter) to student (receptor), and the use of new methods which enable the student to build upon his own knowledge having the teacher as a **mediator** in the process. The strategic methodology described in this paper proposes the teaching of Science with investigative activities through problem-resolution where the student is directed to “learn to resolve and resolve to learn.” Creating investigative activities to build concepts is a means of giving the student an opportunity to participate in the learning process, mobilizing them to find **solutions to problems** and from this process to produce understanding through the interaction of thinking, feeling, discussing, explaining, reporting, and doing. The implementation of the project in the school setting required an innovative pedagogical approach, proposing an investigative methodological strategy in Science for the teaching of Physics, specifically in the area of Electricity, in a theoretical and practical approach, based on Vigotsky’s historical-cultural theory. Scientific investigation, problem-solving and experimentation are the basis of this study, simulating situations that could occur in common everyday living, with eighth-grade students at the Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, one of the schools in the network of state schools in Campo Largo.

## INTRODUÇÃO

A educação no Brasil vive uma época de grandes desafios e inovações. A escola reflete essa situação. A fragmentação do conhecimento em disciplinas, o volume de informações dos currículos distanciam a experiência e o pensamento crítico das práticas escolares e finalmente a questão “tempo”: didático com aulas fragmentadas, para pesquisa e para formação continuada do professor e ainda o tempo para compreender e vivenciar uma informação, pois ela é rapidamente substituída por outra. No ensino de Ciências, estas questões podem ser percebidas pela dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta, não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano. Aliado a estas questões tem-se o grande desafio de tornar o ensino de Ciências prazeroso, instigante, mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos.

É fato que no ensino de Ciências há a necessidade de um pluralismo metodológico que considere a diversidade de recursos pedagógico-tecnológicos disponíveis e a amplitude de conhecimentos científicos a serem abordados na escola. É inegável a contribuição dos trabalhos de pesquisa sobre o ensino de ciências mostrando que os estudantes aprendem melhor quando participam ativamente das atividades de ensino. Para que isso ocorra é necessário uma (re) elaboração dos processos de ensino-aprendizagem que vai desde uma mudança dos papéis: de professor (transmissor) e o aluno (receptor), até a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir seu próprio conhecimento tendo o professor como **mediador** do processo.

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (Carvalho, 2004).

**Ensinar Ciências por Investigação** significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula deixando de ser uma mera transmissão de conteúdo. E, mudando o foco, outras atitudes se fizeram necessárias, como um novo direcionamento no sentir, agir, refletir sobre as estratégias metodológicas utilizadas em sala e também, rever os pressupostos teóricos que orientavam minha prática profissional bem como o planejamento do trabalho. O professor, ao assumir este papel, deverá acompanhar

as discussões, provocar novas questões, questionar e conduzir o processo de ensino. A partir daí busca-se a construção do conceito científico contrapondo as idéias que os estudantes têm de senso-comum com as teorias científicas. Nas palavras de Schnetzler (1995):

*“O professor precisa saber identificar as concepções prévias de seus alunos sobre o fenômeno ou conceito em estudo. Em função dessas concepções, precisa planejar desenvolver e avaliar atividades e procedimentos de ensino que venham promover a evolução conceitual nos alunos em direção às idéias cientificamente aceita. Enfim, ele deve atuar como professor-pesquisador”.*

A **Resolução de Problemas** como investigação possibilita o professor que, ao ensinar, o faz de maneira participativa, dialogada, num processo no qual cada aluno expõe as suas idéias proporcionam um ambiente favorável a apropriação dos conceitos e fenômenos. Em uma sala de aula tradicional, o professor procura valorizar as suas idéias, não permitindo um dialogo hipotético-dedutivo com a presença de hipóteses concorrentes, que servirá de ancoradouro para o processo de aquisição do objeto do conhecimento. Já, em um ambiente onde ocorrem debates acerca do fenômeno em questão, as hipóteses vão surgindo e sendo discutidas e até eliminadas no decorrer da própria aula. Tal debate é um avanço na questão das relações sociais, pois traz para a sala de aula a oportunidade de um confronto entre as mais diferentes opiniões à respeito do objeto de ensino.

No **ensino da Física**, quando se utiliza a investigação científica, a aprendizagem dos conteúdos concretiza-se através de atividades de ensino que nascem de uma necessidade de aprender desencadeada por situações-problema que possibilitem os sujeitos agirem como solucionadores de problemas: definindo ações, escolhendo os dados e fazendo uso de ferramentas que sejam adequadas para a solução da situação posta. Dessa maneira, formar e informar podem ser vistos como parte de um mesmo processo em que os conteúdos e o modo de lidar com eles são integrados nas ações dos sujeitos. Estes, ao agirem, modificam e se modificam, ensinam e aprendem (MOURA, 2002, p. 160).

Pensar no Ensino de Ciências por Investigação, onde o aluno é conduzido a **“Aprender a resolver e resolver para aprender”**, implica em mobilizá-los para a **solução de um problema** e a partir dessa necessidade, que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer. Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem.

*Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos” (Azevedo, 2004).*

A **experimentação investigativa** onde o aluno é conduzido à resolução de um problema é uma “experiência enriquecedora, que *informa*, no sentido forte da palavra, é aquela que permite descobrir aquilo que não se esperava que testa muitas vezes uma hipótese diferente daquela sobre a qual o investigador se tinha debruçado.” (Astolfi et al, 1998, p.109 – grifo dos autores).

Para Cachapuz (1989), o processo de investigação é uma oportunidade de o professor refletir sobre a sua prática. No repensar a prática pedagógica, cabe ao professor, pesquisar metodologias que se adaptem a realidade do educando e a partir daí promover atividades experimentais que possam estimular e ajudar o aluno na compreensão dos conceitos e no entendimento da ciência como construção histórica e saber prático; que despertem a curiosidade e a criatividade do aluno, que o torne capaz de fazer uso de informações e conhecimentos científicos para entender o mundo que o circunda e resolver problemas e questões que lhes são colocadas. E ainda, o professor deve utilizar as atividades experimentais como um importante recurso na formulação de questões sobre a realidade concreta, na elaboração de predições, no teste das hipóteses levantadas, no debate de idéias e desenvolve no aluno a capacidade de argumentação, uma postura crítica e investigativa, e por fim que o aluno seja capaz de intervir no ambiente onde vive.

A partir de reflexões teóricas foi desenvolvida uma estratégia de ensino baseada na Investigação Científica através da *Resolução de Problemas*, onde o trabalho em grupo é valorizado, a construção do conhecimento a partir da investigação científica é determinante, a resolução de problemas possibilita uma aprendizagem significativa e a troca de informações entre os próprios alunos é estimulada.

Este projeto visa inovar a prática pedagógica, propondo uma estratégia metodológica investigativa de Ciências para o ensino da Física, especificamente ao conteúdo de Eletricidade, numa abordagem teórico-prática, fundamentada na teoria histórico – cultural de Vigotsky, aplicada no Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, em Campo Largo, no período de maio a junho de 2009.

Os resultados advindos deste trabalho são discutidos neste artigo

## **OBJETIVOS**

O objetivo central deste trabalho consiste em apresentar uma estratégia metodológica do Ensino de Ciências por Investigação através da Resolução de Problemas, divulgar o conhecimento pedagógico sobre ensino de Ciências por Investigação e finalmente responder a duas questões principais: Esse tipo de orientação alternativa contribui para a aprendizagem de Ciências? Em que sentido ela pode ajudar a solucionar problemas que enfrentamos em nossas salas de aula?

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Como referencial teórico, o projeto partiu de pesquisas realizadas sobre o Ensino de Ciências no Brasil e no Paraná, o Ensino da Física na Educação Básica - séries finais, as Atividades Experimentais, o Ensino de Ciências por Investigação e a Resolução de Problemas como Investigação.

### ***Ensino De Ciências No Brasil***

O Ensino de Ciências, assim como a Educação em geral, precisa ser aperfeiçoada no Brasil. A gestão de redes escolares é deficiente. A formação de professores é inadequada e insuficiente. Os currículos e a metodologia em sala de aula precisam ser atualizados. As ciências podem e devem ser ensinadas, baseadas em investigação e nas atividades experimentais desde as primeiras séries escolares. A divulgação científica em museus e centros de ciência e nos meios de comunicação pode ser um recurso importante para o ensino atualmente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCNs) são dirigidos aos educadores que têm como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais na escola fundamental, contribuindo para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faz parte. As seleções dos conteúdos dos eixos temáticos, também serão úteis para o professor organizador de currículos e planos de ensino, ao decidir sobre que perspectivas, enfoques e assuntos trabalhar em sala de aula. Os eixos temáticos, TERRA E UNIVERSO, VIDA E AMBIENTE, SER HUMANO E SAÚDE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade, compatível com os critérios de seleção acima apontados. Os temas

transversais destacam a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais.

No processo da problematização, conforme os PCNs, os estudantes farão tentativas de explicação segundo suas vivências, e isso pode ser insuficiente para a situação em estudo, conflitos de compreensão e de explicação podem acontecer no processo. Desta forma, a problematização, pensada nesses termos, busca promover o confronto das vivências e conhecimentos prévios dos estudantes com o conhecimento científico e, com isso, o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Os problemas tomam forma nesse processo interativo que engloba a busca de soluções, enquanto os sujeitos vão se constituindo com novos conhecimentos próprios da Ciência.

A aprendizagem significativa implica sempre alguma ousadia: diante do problema posto, o aluno precisa elaborar hipóteses e experimentá-las. Fatores e processos afetivos, motivacionais e relacionais são importantes nesse momento. Essa aprendizagem exige uma ousadia para se colocar problemas, buscar soluções e experimentar novos caminhos, de maneira totalmente diferente da aprendizagem mecânica, na qual o aluno limita seu esforço apenas em memorizar ou estabelecer relações diretas e superficiais.

### ***O Ensino de Ciências No Estado Do Paraná***

Nas Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental do Estado do Paraná, o objetivo de Ciências está assim explicitado: "(...) tem como objeto de estudo o conhecimento científico que resulta da investigação da *Natureza*. (...) entende-se por *Natureza* o conjunto de elementos integradores que constitui o Universo em toda sua complexidade." (DCEs, p.4). As DCEs, conceituam Ciência como:

(...) um conjunto de descrições, interpretações, teorias, leis, modelos, etc, visando ao conhecimento de uma parcela da realidade, em contínua ampliação e renovação, que resulta da aplicação deliberada de uma metodologia especial (metodologia científica) (FREIRE-Maia,2000,p.24)

Desta forma, o Ensino de Ciências deixa de ser encarado como mera transmissão de conceitos científicos, para ser compreendido como processo de superação das concepções alternativas dos estudantes, possibilitando o enriquecimento de sua cultura científica. (LOPES, 1999). O Ensino de Ciências

deixa de ser encarado como mera transmissão de conceitos científicos, para ser compreendido como processo de superação das concepções alternativas dos estudantes, possibilitando o enriquecimento de sua cultura científica. (LOPES, 1999)

Os conhecimentos científicos escolares selecionados para serem ensinados na disciplina de Ciências têm origem nos modelos construídos a partir da investigação da *Natureza*, pelo processo de mediação didática.

Destacam-se três fatores importantes para a Investigação Científica da Natureza:

- prática pedagógica que leve à integração dos conceitos científicos e valorize o pluralismo metodológico.
- considerar como ocorre a formação de conceitos científicos pelos estudantes:

(...) mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só pode ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário. (VYGOTSKY, 1991<sup>a</sup>, p.71).

- valorizar o que o estudante já sabe (conhecimento cotidiano) e consegue efetivamente fazer ou resolver por ele mesmo (nível de desenvolvimento real) e o que o estudante ainda não sabe, mas pode vir, a saber, com a mediação do professor (nível de desenvolvimento pessoal), de acordo com o conceito ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) de Vygotsky.

São considerados três aspectos essenciais para o Ensino de Ciências, tanto para a formação do professor quanto para a atividade pedagógica:

- A história da ciência, a divulgação científica e atividade experimental:

“O professor... precisa considerar que sua intervenção (**mediação didática**) será essencial para a superação da observação como mera ação empírica e de descoberta... possibilita ao professor criar dúvidas, problematizar o conteúdo que pretende ensinar e contribuir para que o estudante construa suas hipóteses”.

Propõe alguns encaminhamentos metodológicos a serem valorizados no ensino de Ciências, tais como: a **problematização**, a contextualização, a interdisciplinaridade, a pesquisa, a leitura científica, a atividade em grupo, a observação, a atividade experimental, os recursos instrucionais e lúdicos.

Quanto à avaliação dos alunos no ensino de Ciências, as Diretrizes Curriculares explicitam que “Avaliar implica intervir no processo ensino-



aprendizagem do estudante, para que ele compreenda o real significado dos conteúdos científicos escolares e do objeto de estudo de Ciências, visando uma aprendizagem realmente significativa para sua vida.”

### **A Física No Ensino Fundamental**

A partir de 1996, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, iniciou-se uma “nova reforma do ensino”. Com efeito, uma nova abordagem na prática docente é esperada da escola e dos professores:

Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno.” (BRASIL, 1998a)

Para o ensino da Física no Ensino Fundamental, o ponto de partida para o aprendizado deve ser a análise de situações previamente conhecidas pelos alunos. A discussão destas situações levará ao estudo das teorias físicas, que possibilitam uma maior capacidade de unificar diversos fenômenos. Assim, a partir do estudo de circuitos elétricos, utensílios e aparelhos eletrodomésticos, fenômenos elétricos naturais, instalação elétrica residencial, etc., pode-se passar a discutir os conceitos da Física e sua formalização, procurando facilitar a compreensão do mundo contemporâneo e suas interações com a ciência.

Uma característica da Física que a torna particularmente difícil para os alunos é o fato de lidar com conceitos abstratos e, em larga medida, contra-intuitivos. A capacidade de abstração dos estudantes, em especial os mais novos, é reduzida. Em conseqüência, muitos deles não conseguem apreender a ligação da Física com a vida real. É da responsabilidade dos docentes proporcionarem aos seus alunos experiências de aprendizagem eficazes, combatendo as dificuldades mais comuns e atualizando, tanto quanto possível, os instrumentos pedagógicos que utilizam. Segundo Hestenes [Hes87], por exemplo, os métodos tradicionais de ensinar Física são inadequados. Como afirmam Lawson e McDermott [LM87], não serão de admirar falhas na aprendizagem se conceitos complexos e difíceis de visualizar só forem apresentados de uma forma verbal ou textual. Deviam por isso ser divulgadas e encorajadas técnicas de instrução atraentes que coloquem a ênfase na compreensão qualitativa dos principais princípios físicos. A necessidade

de diversificar métodos de ensino para contrariar o insucesso escolar ajudou ao uso crescente de se procurar várias estratégias no ensino da Física.

Em relação aos conteúdos e metodologia que devem ser abordados no ensino fundamental, as Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental do Estado do Paraná definem: que os conteúdos de Ciências devem valorizar os conhecimentos científicos das diferentes Ciências de referência – Biológica, Física, Química, Geologia, Astronomia, entre outras. Neste sentido a escola pode e deve definir os conteúdos essenciais e a metodologia, de acordo com a realidade a qual está inserida, e ainda distribuir os conteúdos nas séries e o grau de aprofundamento.

Para o Ensino da Física, a proposta por Vigotsky pode ser vista como uma teoria que facilita a aprendizagem sem recorrer a recursos tecnológicos, métodos de descoberta ou sofisticadas técnicas de ensino. As proposições de Vigotsky podem ser aplicadas ao cotidiano da sala de aula tal como ela se apresenta na maioria das escolas, isto é, não há necessidade de investimentos financeiros, pois ela trata de uma mudança na maneira do professor ensinar.

Vigotsky atribuiu enorme importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano. Uma das suas mais importantes contribuições para a psicologia e para a educação talvez seja a explicação dada à forma como o processo de desenvolvimento é socialmente construído e como a aprendizagem e o desenvolvimento se inter-relacionam. Para tanto, ele assumiu uma posição diferente das existentes na época centrando seu enfoque no aspecto histórico-cultural da psicologia, baseia-se em quatro pontos determinantes para a sua compreensão. São eles: **a mediação, a internalização do conhecimento, a zona de desenvolvimento proximal e a formação de conceitos.**

### ***Ensino De Ciências Por Investigação***

O Ensino de Ciências por Investigação não é tão inovação assim. Existem informações que o Ensino de Ciências por Investigação é quase senso comum em países da América do Norte e Europa. No Brasil, entretanto, essa abordagem não é difundida e pouco discutida. Mesmo assim, aqui, o interesse vem crescendo, sendo que alguns pesquisadores e educadores voltam-se para a questão (e.g., Azevedo, 2004; Borges & Rodrigues, 1998; Carvalho, Praia & Vilches, 2005). Desde o ano de 2005 o Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG -, órgão

complementar da Faculdade de Educação da UFMG, estão envolvidos na produção e divulgação de conhecimento pedagógico sobre ensino de ciências por investigação.

É necessário também que se considere o entendimento da natureza da ciência, não como algo pronto e acabado, mas como um processo constante de construção e aprimoramento.

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (Carvalho, 2004).

Quando falamos de Ensino de Ciências por Investigação, pretendemos sugerir imagens alternativas de aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo. Este ensino aproxima a ciência dos cientistas com a ciência escolar.

Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem.

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos” (Azevedo, 2004).

Deve-se considerar a participação do aluno no processo de investigação de um determinado fenômeno e levar em conta outros aspectos como elaboração de hipóteses, análise e interpretação de resultados, considerando a dimensão coletiva do trabalho. Na análise dos dados é importante considerar se o resultado obtido responde à questão proposta bem como, quais fatores interferiram no resultado ou quais foram as fontes de erro. O mais importante do trabalho, no entanto, não é somente o desenvolvimento da atividade de investigação e sim a avaliação da capacidade dos estudantes de raciocinar e a habilidade para resolução de problemas e de proposição de soluções.

Portanto, uma atividade pode ser considerada investigativa se prioriza a participação do aluno como ser pensante e ativo no processo de construção do conhecimento e se tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades e não

simplesmente uma atividade que se esgota em si mesma. Essa deve ser fundamentada para que faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando determinado fenômeno, pois assinala Bachelard (1996) *“todo conhecimento é resposta a uma questão”*.

No ensino da Física, quando se utiliza a investigação científica, a aprendizagem dos conteúdos é acompanhada de uma aprendizagem de procedimentos sobre os processos de apreensão e construção de conhecimentos. Isto poderá ser concretizado em atividades de ensino que nascem de uma necessidade de aprender desencadeada por situações-problema que possibilitem os sujeitos agirem como solucionadores de problemas: definindo ações, escolhendo os dados e fazendo uso de ferramentas que sejam adequadas para a solução da situação posta. Dessa maneira, formar e informar podem ser vistos como parte de um mesmo processo em que os conteúdos e o modo de lidar com eles são integrados nas ações dos sujeitos. Estes, ao agirem, modificam e se modificam, ensinam e aprendem (MOURA, 2002, p. 160).

### **A Resolução De Problemas Como Investigação**

O que é um PROBLEMA? Para Krulik e Rudnik (1980): *Um problema é uma situação, quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la*. Esta mesma idéia aparece indiretamente quando se fala de resolução de problemas. Assim Polya (1980) assinala que resolver um problema *consiste em encontrar um caminho previamente não conhecido, encontrar uma saída para uma situação difícil, para vencer um obstáculo, para alcançar um objetivo desejado que não pode ser imediatamente alcançado por meios adequados*.

A discussão em torno do que se entende por problema permite realizar uma crítica mais profunda da didática habitual. Destaca-se, com efeito, que os problemas são explicados como algo que se sabe fazer, como algo cuja solução se conhece e que não gera dúvidas nem exige tentativas: o professor conhece a situação - para ele não é um problema - e a explica linearmente, com toda clareza, conseqüentemente os alunos podem aprender tal solução e repeti-la ante situações idênticas, mas não aprendem a abordar um verdadeiro problema e qualquer mudança lhes impõe dificuldades insuperáveis, provocando o abandono.

Evidencia-se a inovação metodológica proposta quando se compara a concepção de “problema” e se compara com a didática habitual dos professores.

Para a questão de quais orientações proporcionar aos alunos para abordar a resolução de problemas sem dados (nos quais já não é possível o simples jogo de dados, fórmulas e incógnitas) propõe-se um modelo de resolução de problemas como Investigação (Gil e Martinez Torregrosa, 1983):

- a) Considerar qual pode ser o interesse da situação problemática abordada**
- b) Começar por um estudo qualitativo da situação, tentando abordar e definir de maneira precisa o problema, explicitando as condições que se consideram reinantes etc.**
- c) Emitir hipóteses fundadas sobre os fatores dos quais podem depender a grandeza buscada e sobre a forma desta dependência imaginando em particular casos limites de fácil interpretação física.**
- d) Elaborar e explicar possíveis estratégias de resolução antes de proceder a esta, evitando o puro ensaio e erro. Buscar distintos modos de resolução para possibilitar a contrastação dos resultados obtidos e mostrar a coerência do corpo de conhecimentos de que se dispõe.**
- e) Realizar a resolução verbalizando ao máximo, fundamentando o que se faz e evitando, uma vez mais, operativismos carentes de significação Física.**
- f) Analisar cuidadosamente os resultados à luz das hipóteses elaboradas e, em particular, dos casos limites considerados.**
- g) Considerar as perspectivas abertas pela investigação realizada contemplando, por exemplo, o interesse de abordar a situação em um nível de maior complexidade ou considerando suas implicações teóricas (aprofundamento na compreensão de algum conceito) ou práticas (possibilidade de aplicações técnicas).**
- h) Elaborar uma memória que explique o processo de resolução e que destaque os aspectos de maior interesse no tratamento da situação considerada.**

### ***As Atividades Experimentais Numa Metodologia Investigativa***

A atividade experimental para fins didáticos surgiu apenas em 1886, sendo a Universidade de Harvard uma das pioneiras ao publicar uma lista de 40 experimentos que deveriam ser incluídos nas aulas de Física (BROSS, 1990, p.15; BLOSSER, 1988, pp.74-78 apud PENA, 2000, p. 27). No entanto, o custo dos equipamentos impossibilitava que o aluno tivesse acesso a eles.

No Brasil, em meados do século XX, foi criado o IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura) que teve um papel de destaque no ensino de Ciências (BORGES, 1982, p. 6), cujo objetivo era a melhoria do Ensino de Ciências e a introdução do método experimental nas escolas de 1º e 2º graus (FRACALANZA, 1992, p. 120). Surgiram os projetos educacionais e o Brasil não só pôde importar equipamentos para fins didáticos, bem como adaptá-los à nossa realidade. Segundo Borges (1982, p. 6), “o Ensino de Ciências passou a ter um caráter mais experimental e, como reflexo, os livros passaram a enfatizar mais essa característica”. Com a Lei 5692/71, aconteceram profundas reestruturações no sistema educacional, fazendo com que o método experimental fosse definitivamente considerado como fundamental na metodologia de Ensino de Ciências.

Acredita-se que a experimentação é importante, pois contribui com o desenvolvimento dos alunos, auxiliando-os na aquisição de conhecimento. Quando o professor permite aos seus alunos pensarem ao invés de pensar por eles, este está favorecendo a autonomia intelectual dos mesmos e preparando-os para atuar em forma competente, criativa e crítica, conforme sugere Garrido (2002).

Esta abordagem metodológica enfatiza a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas idéias com segurança e aprenda a respeitar as idéias dos colegas. Dá-lhes também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita”. (Carvalho et al, 1998, p.20)

Conforme Bachelard (1938), “todo conhecimento é resposta a uma questão”, o que nos permite ressaltar a importância desde as séries iniciais das atividades experimentais no processo de (re) construção de conhecimentos científicos.

De acordo com Carvalho et al (1999, p. 47), “em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu

conhecimento”, afinal, o questionamento é um fator essencial no processo de ensino-aprendizagem.

A Nova Filosofia da Ciência propõe uma nova maneira de se trabalhar didaticamente, através do método racionalista/construtivista no qual o aluno é um sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem e o professor um mediador do conhecimento. Trata-se de um diálogo entre a hipótese/teoria e a experimentação num processo investigativo em que o aluno problematiza, questiona e põe à prova suas idéias, discute suas práticas com outros alunos, resultando um extremo ganho cognitivo. Finalmente 74% dos alunos

As aulas práticas dão aos alunos a oportunidade de encontrar ou não soluções, investigando, elaborando hipóteses, interpretando dados, até que seja possível uma conclusão a respeito do tema proposto. De acordo com Carvalho et al (1999, p. 47), “em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento”, afinal, o questionamento é um fator essencial no processo de ensino-aprendizagem.

A experimentação investigativa onde o aluno é conduzido à **resolução de um problema** é uma “ experiência enriquecedora, que *informa*, no sentido forte da palavra, é aquela que permite descobrir aquilo que não se esperava, que testa muitas vezes uma hipótese diferente daquela sobre a qual o investigador se tinha debruçado.” (Astolfi et al, 1998, p.109 – grifo dos autores).

Para Cachapuz (1989), o processo de investigação é uma oportunidade de o professor refletir sobre a sua prática, e existem basicamente três formatos de trabalho experimental de que o docente dispõe para trabalho em sala de aula: demonstrações, verificações e explorações. Ele destaca que a exploração, como método de trabalho, privilegia o **aluno que propõe as soluções** interagindo com os colegas e com o professor.

Baseada na teoria Piagetiana, Mizukami (1986, p. 76) acredita que o ensino deve ser baseado no ensaio e erro, na pesquisa/investigação e na solução de problemas por parte do aluno e não em aprendizagem de fórmulas, nomenclaturas, definições, etc.

Quando o professor associa a atividade experimental aos conteúdos a serem trabalhados, Azevedo (2004, p. 21) relata que, “*Só haverá a aprendizagem e*

*o desenvolvimento desses conteúdos – envolvendo a ação e o aprendizado de procedimentos – se houver a ação do estudante durante a resolução de um problema: diante de um problema colocado pelo professor, o aluno deve refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade (dependendo da atividade didática proposta e de seus objetivos) das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia”. Ou seja, é fundamental que o professor mediador possa propiciar uma maior participação do aluno no decorrer das aulas e o seu envolvimento com o conteúdo. Delizoicov e Angotti (2000) afirmam que as atividades experimentais, quando bem planejadas, constituem momentos particulares ricos no processo de ensino-aprendizagem.*

## **METODOLOGIA**

A proposta deste trabalho foi executada com os integrantes da 8ª série da educação básica - séries finais do Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, situado no Distrito de Bateias, em área rural atendendo, portanto, alunos de classes média e baixa, muito deles, filhos de agricultores. Desta forma, a disponibilidade de recursos e o acesso à informação são fatores limitantes do processo de aprendizagem destes jovens.

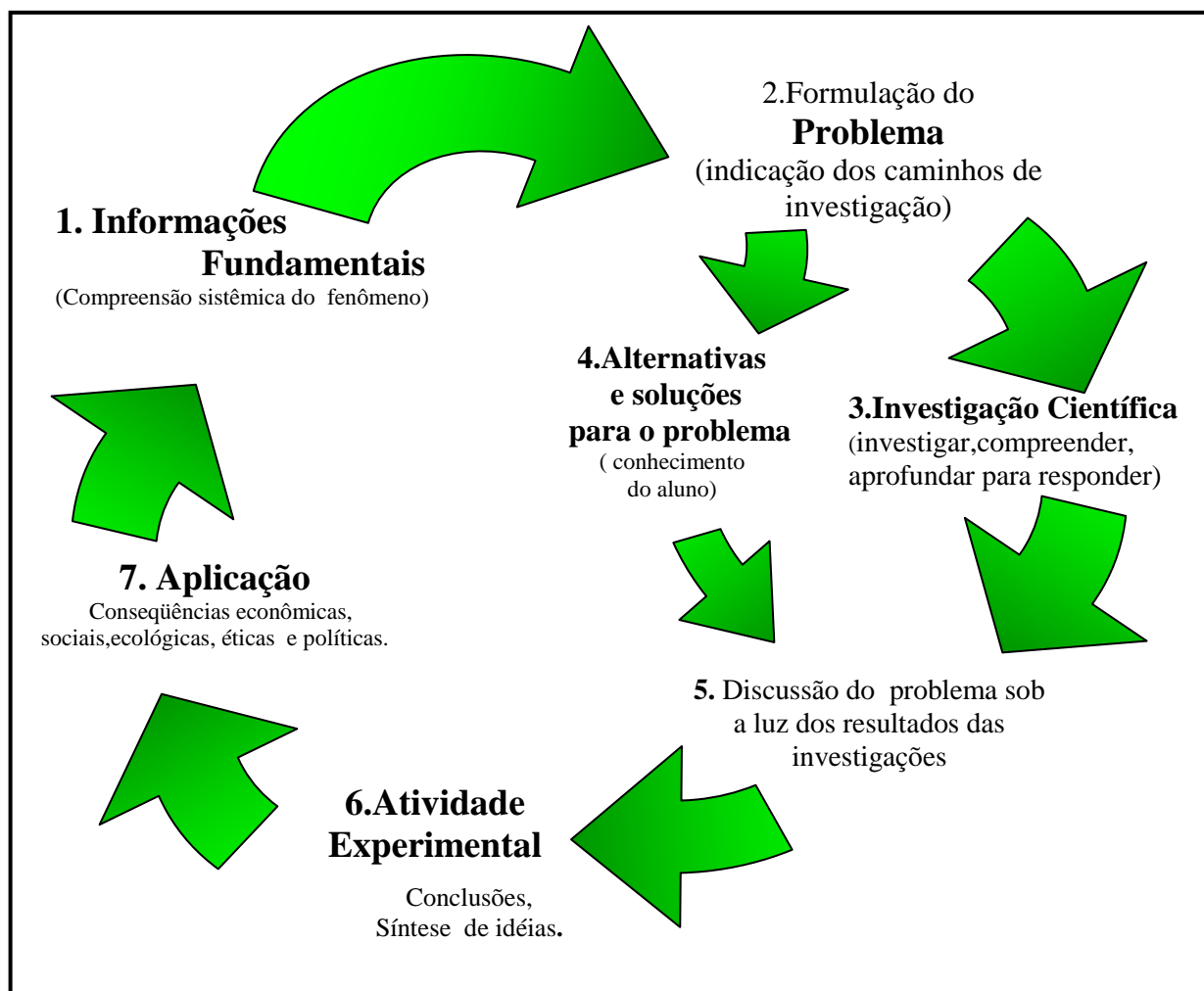
A metodologia consiste em conduzir o aluno a identificar os conhecimentos necessários e buscá-los por sua própria **iniciativa**. O grau de profundidade dos estudos e os temas abrangidos serão indicados (mas não delimitados) por questões a serem respondidas acerca de cada tema. É necessário que os modelos trazidos pelos alunos se mostrem insuficientes para explicar um dado fenômeno, para que eles sintam necessidade de buscar informações e reconstruí-los ou ampliá-los. Em outras palavras, é preciso que *os conteúdos a serem trabalhados se apresentem como um problema a ser resolvido* (Brasil, 1997a:117)

A metodologia dessa estratégia de ensino foi organizada nas seguintes etapas: **Planejamento das aulas, Desenvolvimento das aulas e Avaliação.**

### ***Planejamento Das Aulas***

As aulas foram planejadas seguindo as etapas da Estratégia Metodológica para o Ensino de Ciências por Investigação, conforme especificação no esquema :





Planejamos **10 aulas** para os conteúdos propostos e estão disponibilizados em Material Multimídia ( CD Rom) pois fazem parte do Material Didático produzido.

### **Desenvolvimento Das Aulas**

As atividades foram assim desenvolvidas:

- **Informações Fundamentais**
  - Apresentação do conteúdo teórico (história da ciência, da física e da eletricidade )
  - explicação de forma expositiva oral dialogada, para através de discussão e debates com os participantes, motivá-los, aguçar a curiosidade e incentivar a investigação.

- Explicação do Material Didático produzido na TV Pen Drive. Este material contém textos informativos, animações, imagens e fotos, feitos no programa Power Point.

- **Problematização**

Os alunos “pensarão” num problema a ser resolvido pelo grupo. Esta atividade foi desenvolvida conforme detalhamento feito em *A Resolução de Problemas como Investigação (item E do Referencial Teórico)*.

- **Atividade Experimental**

A partir do problema escolhido pelo grupo, buscar-se-á uma atividade experimental para comprovar ou não as hipóteses. O professor promoverá a pesquisa e o debate entre os participantes do grupo, a fim de que possam avaliar todas as possibilidades e optarem para aquela que julgarem mais adequadas ao problema. O professor deverá intervir sugerir, encaminhar e dispor os materiais, sempre que necessário, mediando o processo de ensino-aprendizagem.

- **Atividades realizadas com os alunos**

Os conteúdos foram aplicados através das atividades:

- \* **em grupo:**

- debate, através de perguntas direcionadas, visando trabalhar as concepções alternativas dos alunos referentes às questões que envolvem o seu cotidiano;
- pesquisar a biografia de físicos que se destacaram no estudo da Eletricidade;
- resolução do problema proposto pelos alunos, que estarão divididos em grupos de cinco alunos;
- realização de atividade experimental, que deverá estar relacionada à solução do problema proposto pelo grupo;
- pesquisa de como é realizada a instalação elétrica em uma residência, bem como os perigos decorrentes de um choque elétrico;
- utilização do Laboratório de Informática do Colégio para pesquisa do cálculo de consumo de energia elétrica nas residências, acessando na Internet o site da Eletropaulo: [www.eletropaulo.com.br](http://www.eletropaulo.com.br) ;
- elaboração de Portfólio com o título “Memória da Resolução do Problema”;

- elaboração de **Folder**, para ser distribuído aos demais alunos e comunidade, com os temas “*Economizando energia elétrica*” e “*Prevenção de acidentes com energia elétrica*”.

**\* Individuais:**

- realização das atividades extra-classe

### **Avaliação**

- realização de pré e pós-teste - **APÊNDICE I** As questões foram criteriosamente elaboradas, contendo perguntas abertas e fechadas, objetivas e subjetivas, de fácil, média e difícil resolução e buscavam mensurar a quantidade e a qualidade dos conhecimentos aprendidos pelos alunos .
- Portfólio / Memória de Resolução do Problema - **APÊNDICE II**
- explanação oral do problema pesquisado pelo grupo;
- apresentação e exposição da atividade experimental: Cada grupo fez a apresentação da **Resolução do problema** pesquisado pelo grupo e dos resultados obtidos - **APÊNDICE III**
- exposição do Portfólio com o título “Memória de Resolução do Problema” e do Experimento na Mostra Cultural do Colégio, a ser realizada em novembro/2009.
- produção do Folder.

### **AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

Para avaliar os resultados obtidos após a implementação da ESTRATÉGIA METODOLÓGICA: ENSINAR CIÊNCIAS ATRAVÉS AS RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, utilizei dois instrumentos:

- **Instrumento1 – APÊNDICE IV** - *Na forma de texto produzido pelos alunos a partir das respostas a questões propostas.*

- **Instrumento 2 – APÊNDICE V** - *Atividade com o uso da Escala de Likert (FRAENKEL; WALLEN,2000).*

E também através das seguintes atividades:

- Nas respostas dadas às questões do pré–teste e pós-teste (análise através de gráficos).
- Participação, motivação e envolvimento dos alunos durante o processo de implementação, tanto nas atividades em grupo quanto nas individuais.

- Execução das atividades propostas pelos alunos, tanto na busca dos problemas quanto em sua Resolução.
- Realização do Portfólio.
- A atuação do professor pesquisador e mediador do conhecimento.

## RESULTADOS OBTIDOS

A Estratégia Metodológica utilizada para o Ensino de Ciências por Investigação, onde o aluno é conduzido a **“Aprender a resolver e resolver para aprender”** apresentou resultados além das expectativas. Constatei alunos motivados e interessados, incentivou à pesquisa e a descoberta, promoveu a reflexão e o debate sobre a realidade que os cerca e favoreceu a integração do conhecimento científico com situações do cotidiano do aluno. Permitiu ao aluno entender como acontecem as descobertas científicas e que os cientistas são “pessoas comuns”, como relatou um dos alunos.

Os problemas “pensados” pelos alunos e para os quais o grupo teria que pesquisar uma solução, foram muito interessante e conduziram para a pesquisa e busca do conhecimento científico. A mediação do professor foi imprescindível durante a realização desta etapa e possibilitou uma aproximação funcional às relações de Ciência/Tecnologia/Sociedade.

A situação-problema, sem dados no enunciado, como o que foi proposto, obrigou os alunos a mudar o raciocínio baseado em evidências, a um raciocínio baseado em hipóteses, mais criativo (é necessário ir além do que parece evidente e imaginar novas possibilidades) e mais rigoroso (é necessário fundamentar e depois submeter, cuidadosamente, as hipóteses à prova, duvidar do resultado, buscar a coerência global). Assim, as hipóteses focalizaram e orientaram a resolução, indicaram os parâmetros a levar em conta (os dados a buscar). Promoveu a integração aluno/comunidade e conhecimento científico/cotidiano.

As situações problemas pesquisadas pelos grupos de alunos e que os conduziram a **“Aprender a resolver e resolver para aprender”**, refletem suas necessidades pessoais ou da comunidade, integrando-o ao meio em que vive e percebendo-se um agente transformador da sociedade através de pequenas ações. Foram elas: **Espanador elétrico; Super-ventilador portátil; Mini-ventilador; Máquina caseira de solda; Casa protegida contra choque elétrico; Aquecedor**

***solar de garrafa Pet; Viver sem eletricidade hoje, é possível?*** As Resoluções dos problemas estão registradas através de fotos -**Apêndice III**

Dentre os problemas pesquisados pelos alunos, destaco o grupo que descobriu que, a mais ou menos três quilômetros da escola, existem uma residência que não possui energia elétrica. Foi impressionante o relato da experiência vivida pelo grupo: a visita à residência, a entrevista e o empenho do grupo em resolver a situação. O grupo visitou a Cotel e entregou um pedido por escrito solicitando a instalação de Energia Elétrica na residência do Sr. Adão, para resolver o problema, pois como ele próprio disse “... meu sonho é ter luz em minha casa”.

No caso específico da Física, chama-se a atenção para o ensino voltado para a troca de idéias entre os integrantes da classe (professora e alunos), baseado no diálogo, na participação coletiva, oportunizando aos alunos a exposição de suas idéias e contribuindo, dessa forma para a aprendizagem coletiva. As atividades de aprendizagem realizadas desta maneira priorizam a aquisição do conhecimento como um processo cognitivo e não mecânico. Esse, talvez, seja o maior avanço no ensino da Física, isto é, deixar de ter um ensino voltado para a simples transmissão dos conteúdos, no qual o professor assume a postura de ditador do conhecimento. O diálogo caminha na direção da valorização da realidade histórico-cultural e social do educando.

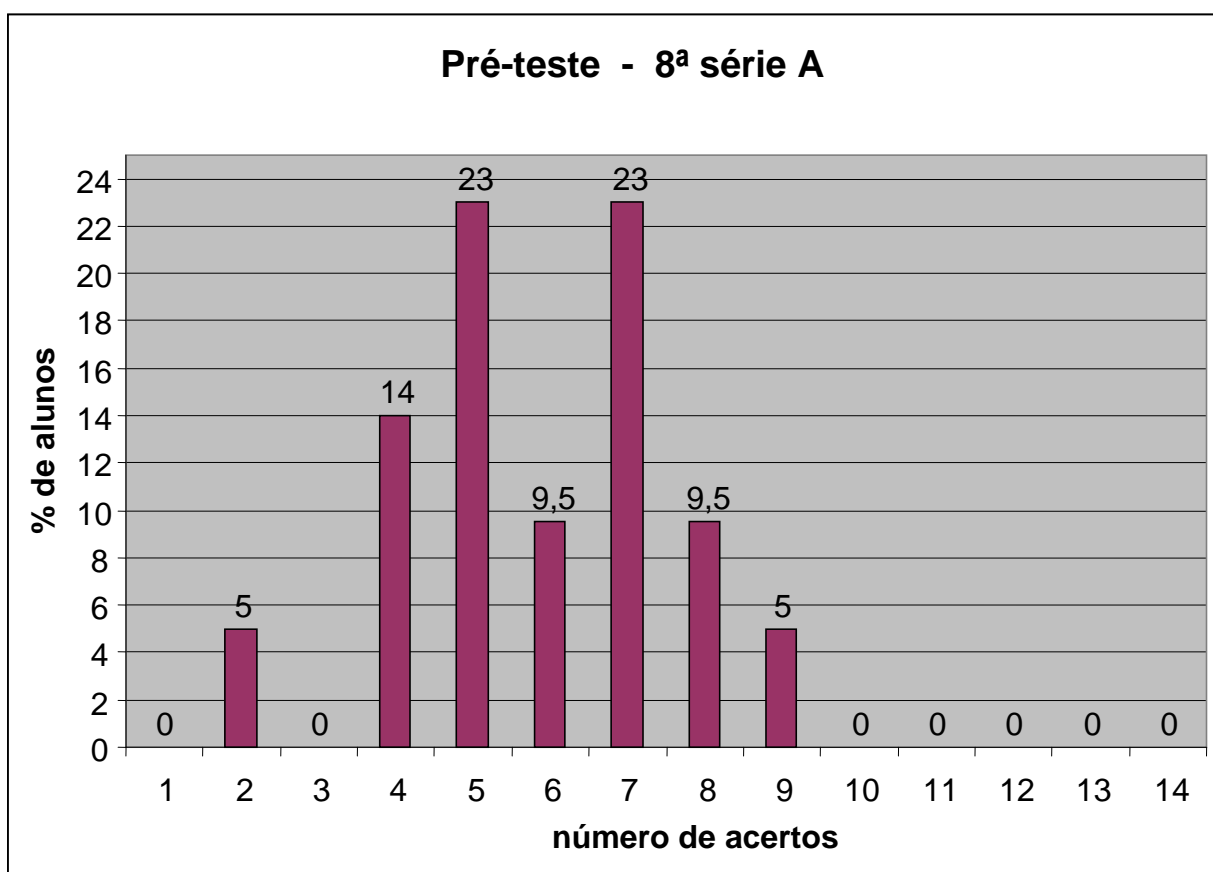
O portfólio, intitulado “***Memória da Resolução do Problema***” foi uma atividade inovadora, tanto para mim quanto para os alunos. Verificou-se algumas dificuldades em sua organização e no registro sistemático da investigação realizada, o que não invalidou sua contribuição no processo da construção do conhecimento. O portfólio possibilitou aos alunos fazer julgamento, análises e avaliações do seu envolvimento no trabalho realizado, discutir e apresentar sugestões para o aperfeiçoamento das situações problemas desenvolvidos, explicar a aquisição de conceitos relativos ao assunto estudado e avaliar o conhecimento científico obtido como significativo, isto é, pode ser aplicado em situações do cotidiano.

Outro aspecto importante foi que, durante a aplicação desta Estratégia Metodológica, quase que, obrigatoriamente, tive que adotar posturas não habituais à minha prática pedagógica, mudar atitudes e rituais pedagógicos tradicionais de que estava acostumada ou acomodada a utilizar. Sem dúvida, foi um grande desafio, para os meus 32 anos de magistério.

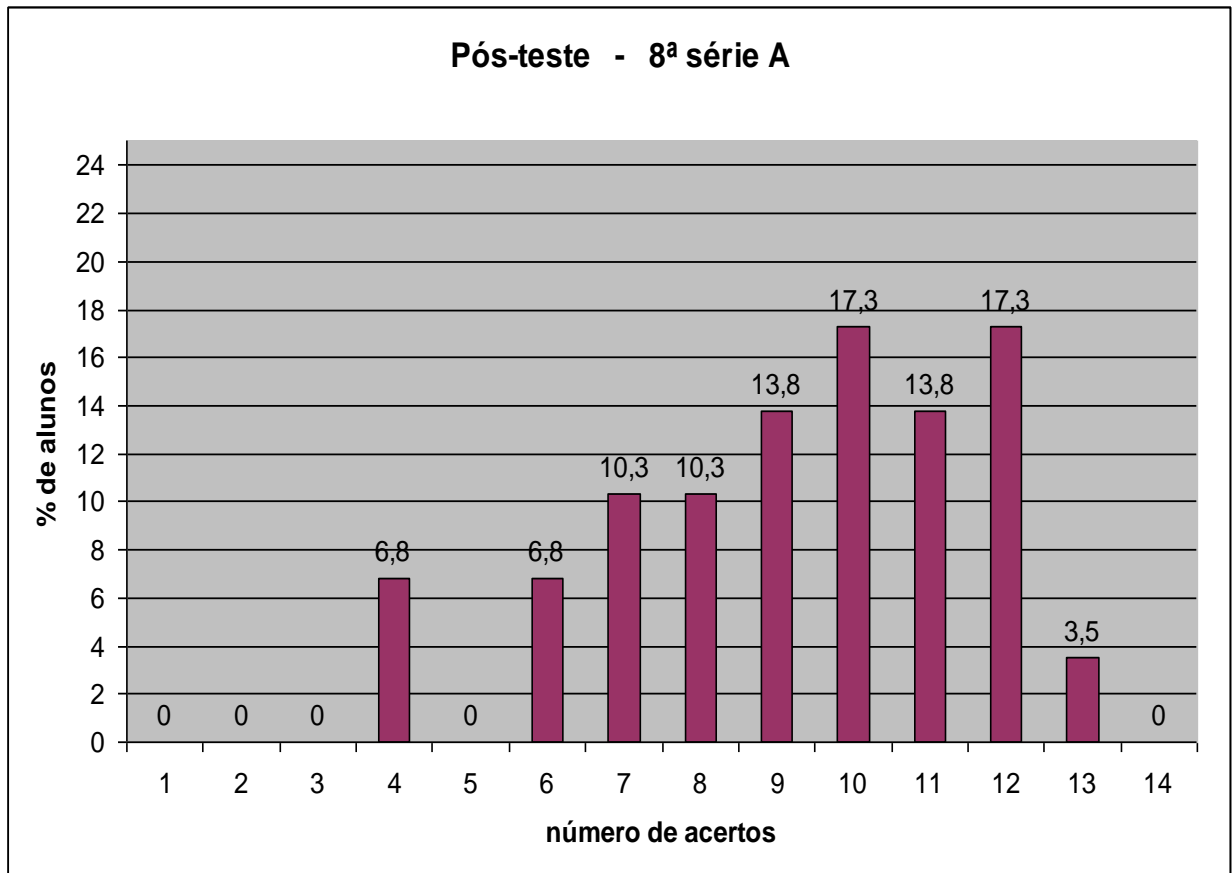
A atividade de confecção do Folder não pode ser realizada devido à falta de “tempo didático”, pois a atividade experimental exigiu mais tempo para se realizar do que o planejado.

O questionário foi aplicado antes do desenvolvimento das atividades pré-aplicação (Pré-teste) e depois desta, avaliação pós-aplicação (Pós-teste). Durante as aplicações foram controladas as conversas paralelas, para que não houvesse interferência nos resultados. As correções foram feitas por mim e após a sumariação dos dados, os resultados alcançados foram compilados e estão expressos nos gráficos a seguir:

**Gráfico 01**



## Gráfico 02



Os gráficos apresentam o resultado das observações e análises do desempenho dos alunos, verificando as porcentagens de alunos pelo número de acertos. As análises dos dados foram feitas comparando-se os resultados obtidos na pré-aplicação e na pós-aplicação, de cada indivíduo participante da atividade. Nota-se que o índice de acertos das questões aumentou e alguns aspectos apontavam evidências sobre a aprendizagem significativa dos alunos, como o entendimento: aluno entende o conhecimento, explica o fenômeno físico envolvido, como por exemplo, no pós teste a maioria dos alunos utilizou termos técnicos ao responder a questão 12. Fica evidente que a aprendizagem foi significativa. O aluno compreende que para acender a lâmpada é necessário ligá-la aos pólos positivo e negativo. Demais dados das questões indicaram crescimento expressivo no grau de aprendizado, se analisado as questões individualmente e em sua totalidade. Ressalta-se que todos os resultados, tanto individuais quanto coletivos, apontaram efeitos indiscutíveis que devem ser considerados em se tratando de adoção de novas metodologias por parte dos docentes. Esses achados confirmaram uma

influência positiva da proposta entre os alunos que participaram da atividade, demonstrando a importância de integrar o ensino à vida do aluno.

O *Instrumento I (Apendice IV) -Avaliação do trabalho do grupo* possibilitou aos alunos uma avaliação do desempenho do grupo na realização das tarefas solicitadas e principalmente a avaliação da solução encontrada para o problema pesquisado. Os relatos dos alunos demonstram seu envolvimento, motivação e interesse na realização do experimento que solucionaria o problema. Fica evidente que ele percebe-se um ser integrante/participativo, saindo da posição de mero espectador para atuar como protagonista no processo ensino aprendizagem. Neste sentido, destaco algumas declarações dos alunos: "... o funcionamento do invento, pois ficamos muito curiosos pensando se ia ou não funcionar." "...porque fez com a gente pudesse expor nossas idéias." "... a construção do experimento , porque foi naquele momento que eu aprendi muita coisa". "... "Tentar construir algo para que ele seja utilizado no dia-a-dia de muitas pessoas" "... a montagem do experimento, porque nós "*quebramos a cabeça*" para que ele funcionasse".Dentre as dificuldades apresentadas, a maioria dos grupos citou que foi pesquisar o problema a ser resolvido e fazer o "experimento funcionar".Estas dificuldades surgiram devido à nova maneira de realizar a atividade prática, que deixou de ser demonstrativa e com resultados esperados. Desta forma, os alunos deixaram de ser espectadores para serem os "criadores" do experimento, portanto supor hipóteses e testá-las foi o maior desafio a ser superado pelos alunos.

A *Escala de Atitudes denominada de Escala de Liker ( Instrumento II- Apêndice V)* foi um instrumento que permitiu avaliar o alcance dos objetivos relacionados a atitudes ou opiniões, preenchidos individualmente pelos alunos/alunas. Neste instrumento avaliativo foram utilizadas seis afirmações importantes que tinham relação direta com a estratégia metodológica utilizada, a respeito das quais os alunos/as deveriam se posicionar, assinalando na coluna a alternativa que melhor representasse seus sentimentos sobre o assunto em questão: Concordo totalmente, Concordo, Indeciso ou indiferente, Discordo ou Discordo totalmente. Como o objetivo deste Instrumento é fornecer subsídios sobre atitudes e interesses dos alunos, foram calculados porcentagens de alunos/as que assinalaram cada uma das opções para a mesma afirmação, como se observa no quadro abaixo:



## QUADRO 01

Afirmações	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso ou Indiferente	Discordo	Discordo Totalmente
Em sala de aula, é comum o professor relacionar os assuntos estudados com a realidade onde vive o aluno.	0%	90%	10%	0%	0%
Resolver um problema existente na comunidade, fez com que o grupo buscasse conhecimentos sobre a Eletricidade.	34,5%	42%	13%	6,5%	4%
O trabalho em grupo facilitou a aprendizagem sobre Eletricidade.	52,5%	34,5%	13%	0%	0%
O grupo tinha conhecimento do que é e como se faz um Portfólio.	13%	13%	13%	48%	13%
O portfólio estimulou os alunos do grupo a refletir sobre os trabalhos realizados, podendo complementar ou inserir novas informações, ampliando o conhecimento.	39%	34,5%	22,5%	4%	0%
O professor, ao utilizar diferentes formas de ensinar, facilita a sua aprendizagem.	74%	18%	4%	4%	0%

Considerando-se os resultados obtidos verificou-se que 28% dos alunos afirmaram que os professores relacionam os conteúdos estudados com sua realidade onde vivem evidenciando a contextualização dos conteúdos trabalhados. A grande maioria dos alunos concorda que resolver um problema existente na comunidade é estímulo para a busca do conhecimento e incentivo à pesquisa. O trabalho em grupo é um facilitador da aprendizagem segundo 87% dos alunos/as. Apenas 13% dos alunos tinham conhecimento sobre como se produz um Portfólio e 39% concordaram totalmente que esta atividade contribuiu para a reflexão sobre os trabalhos realizados e que isto os incentivou a inserir ou complementar novas informações, ampliando o conhecimento. E finalmente 92% dos alunos/as concordam que o professor ao utilizar diferentes formas de ensinar, facilita a aprendizagem.

Enfim, a estratégia metodológica proposta neste trabalho verificou-se eficaz, podendo ser utilizada com os demais conteúdos, pois evidencia aspectos relevantes no processo ensino-aprendizagem, com destaque ao alto índice de entendimento do conhecimento. O mais importante do trabalho realizado, no entanto, não foi somente o desenvolvimento da atividade de investigação e sim a avaliação da capacidade

dos estudantes de raciocinar e a habilidade para resolução de problemas e de proposição de soluções.

## CONCLUSÃO

É possível verificar que o uso de uma estratégia de trabalho diferenciada pode resultar em construção de conhecimento que vai além da simples transmissão dos mesmos, desenvolve as potencialidades dos alunos no sentido de torná-los cidadãos, estimulando o raciocínio, o desenvolvimento do senso crítico e os valores humanos, além de incentivar o gosto pela Ciência, que por muitas encontra-se distanciada da realidade do aluno.

A estratégia metodológica usada fez com que o aluno se comprometesse com o processo de ensino-aprendizagem, tornando-se cúmplice do professor. Ambos deixaram de caminhar em direções opostas e passaram a buscar alternativas para os problemas, encarar os desafios, enfrentar os obstáculos, enfim passaram a crescer e aprender juntos. Os alunos participaram do processo da aprendizagem, sugerindo, discutindo, argumentando. Uma escola onde o aluno passa efetivamente a fazer parte do processo de aquisição do conhecimento torna-se agradável, instigadora, um lugar onde o aluno vai poder utilizar seus talentos e além de aprender conhecimentos, vai associá-los à sua vida.

O professor assume o papel de realizador da “pesquisa-ação”, uma categoria de pesquisa que envolve não só a investigação de um problema ou questão do âmbito da sala de aula, como também a tomada de um conjunto de atitudes objetivas que visam à modificação de práticas pedagógicas e que possibilitem o aluno a construir seu próprio conhecimento tendo o professor como **mediador** do processo. Em atividades voltadas para a resolução de problemas, é necessário que os aprendizes engajem-se com perguntas de orientação científica, um dos maiores desafios (para docentes e alunos) seria justamente compreender quais questões poderiam ser consideradas “questões científicas” pertinentes no contexto do ensino de ciências da natureza por investigação. Em relação às perguntas que nós e nossos alunos já apresentamos em sala de aula sob essa perspectiva, provavelmente, grande parte delas não seria apropriada para uma aula de natureza investigativa. Neste sentido houve necessidade de direcionar os alunos na elaboração de questões para investigação, principalmente porque a turma tinha

pouca experiência com essa abordagem e também pela limitação de tempo. Nesse sentido considero importante iniciar ao ensino investigativo onde alunos recebem uma questão pronta para investigarem, previamente elaboradas pelo professor.

Enfim, seria impossível considerar que uma estratégia metodológica aplicada a um determinado conteúdo do currículo escolar por si só, caracteriza o ensino de ciências por investigação. Mas pode sim, desencadear uma série de mudanças e atitudes que conduzam às necessárias mudanças do Ensino de Ciências no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. **Como as crianças aprendem as ciências**. Tradução: Maria José Figueiredo. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget. 1998.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: AXT, R.; MOREIRA, M. A. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra 1991. p. 79-90.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A.; **Aprendendo a planejar investigações**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, 2004, Jaboticatubas. Atas... Minas Gerais: [SBF, 2004.]

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1996

CACHAPUTZ, Antonio et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.), **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. 2004. p. 1

CARVALHO, A. M. P. e Lima, M. C. B. (1999). **Comprovando a necessidade dos problemas**. Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IIENPEC), Valinhos, São Paulo.

Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná. Secretaria de Estado da Educação-2008

GIOPPO, Christiane; SILVA, Ricardo Vieira da; BARRA, Vilma M. M..**A avaliação em Ciências Naturais no Ensino Fundamental. Curitiba: Ed.UFPR, c2006. 156p. : il. – (Avaliação da Aprendizagem no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série)**

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vigotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 1993.

POZO, J. I. (Org.) **A solução de problemas nas ciências da natureza.** Porto Alegre: Artes Médicas,1998.

\_\_\_\_\_. *A Solução de problemas: Aprender a resolver, Resolver para Aprender.* Porto Alegre, RS: ARTMED, 1998.

REGO, Teresa Cristina. **Vigotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

## APÊNDICE I - PRÉ -TESTE E PÓS-TESTE

COLEGIO ESTADUAL OTALÍPIO PEREIRA DE ANDRADE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

ALUNO: .....

SÉRIE: .....

DATA : ..... / ..... / 2009

### PRÉ – TESTE

**LEIA COM ATENÇÃO OS TEXTOS E QUESTÕES. PROCURE RESPONDER DE ACORDO COM SEU CONHECIMENTO OU SUA CONCEPÇÃO SOBRE ELETRICIDADE**

LEIA O TEXTO INFORMATIVO ABAIXO:



#### **Natureza elétrica da matéria**

Todos os corpos são constituídos por estruturas elementares: **os átomos**. Estes, por sua vez, se enlaçam entre si para formar as moléculas de cada substância. Os átomos são formados por partículas ainda menores: o próton e o nêutron, contidos no núcleo, e o elétron, que gira ao seu redor e descreve trajetórias conhecidas como órbitas.

A constituição elétrica da matéria se fundamenta nesta estrutura atômica onde cada partícula do átomo possui uma determinada carga elétrica. A carga total do átomo é nula, ou seja, as cargas positiva e negativa se compensam porque o átomo possui o mesmo número de prótons e elétrons. Os nêutrons não possuem carga elétrica.

AGORA RESPONDA AS QUESTÕES 1 A 3 :

1. A eletricidade começa com **elétrons**, que possui carga elétrica:

- a) positiva
- b) negativa
- c) é neutro
- d) positiva e negativa

2. Carga elétrica é então:

- a) é uma das propriedades fundamentais da matéria associada as partículas elementares do átomo : prótons, elétrons, e nêutrons
- b) a principal propriedade característica da matéria
- c) quantidade de carga de uma pilha ou bateria
- d) é o grau de dificuldade que o condutor oferece à passagem de corrente elétrica

3. Os tipos de carga elétrica são:

- a) Positiva
- b) Negativa
- c) Positiva e Negativa
- d) Leve e Pesada

#### **Era uma vez a Eletricidade...**

Nas civilizações antigas já eram conhecidas as propriedades elétricas de alguns materiais. A palavra eletricidade deriva do vocábulo grego elektron (âmbar), como consequência da propriedade que tem essa substância de atrair partículas de pó ao ser atritado com fibras de lã. O cientista inglês William Gilbert, primeiro a estudar sistematicamente a eletricidade e o magnetismo, verificou que outros materiais, além do âmbar, adquiriam, quando atritados, a propriedade de atrair outros corpos, e chamou a força observada de elétrica. No século XVIII, o francês Charles François de Cisternay Du Fay comprovou a existência de dois tipos de força elétrica: uma de atração, já conhecida, e outra de repulsão. Suas observações foram depois organizadas por Benjamin Franklin, que atribuiu sinais - positivo e negativo - para distinguir os dois tipos de carga. Nessa época, já haviam sido reconhecidas duas classes de materiais: isolantes e condutores.

COM BASE NA LEITURA DO TEXTO ACIMA, RESPONDA AS QUESTÕES DE NUMERO 4 A 6

:

4. Como interagem as cargas elétricas?

- a) sua interação se dá através da força gravitacional
- b) sua interação se dá pela indução eletrostática
- c) sua interação se dá por meio de ATRAÇÃO (quando as cargas têm sinais iguais) e REPULSÃO (quando as cargas têm sinal diferente).

d) sua interação se dá por meio de ATRAÇÃO (quando as cargas têm sinal diferente) e REPULSÃO (quando as cargas têm mesmo sinal).

5. Nome dado aos materiais que apresentam facilidade em conduzir eletricidade devido à presença de portadores de carga livres (elétrons) em sua estrutura atômica, como por exemplo, os metais.

- a) Condutores
- b) Isolantes
- c) geradores de energia
- d) maus condutores de eletricidade

6. Nome dado aos materiais que são maus condutores por não serem portadores de cargas livres, como por exemplo, a madeira.

- a) Condutores
- b) geradores de energia
- c) bons condutores
- d) Isolantes

7. Em 1800, o conde Alessandro Volta inventou a pilha elétrica, ou bateria, logo transformada por outros pesquisadores em fonte de corrente elétrica de aplicação prática.



*Alessandro Volta, fundador da eletricidade moderna, apresenta seus experimentos a Napoleão Bonaparte. A pilha inventada pelo físico italiano proporcionou um*

*Modelo da pilha de Volta, invenção utilizada por outros cientistas como fonte de corrente elétrica fins práticos. (Deutsche Museum - Munique)*



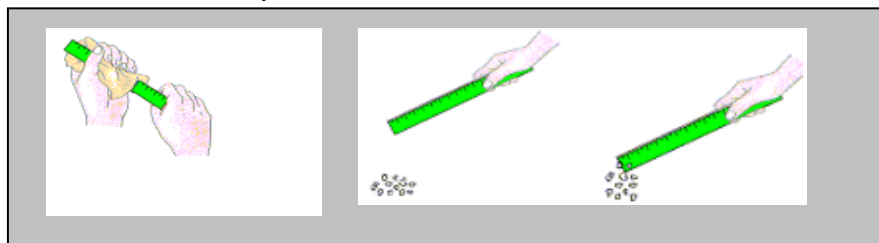
O nome dado ao movimento ordenado dos portadores de carga elétrica (elétrons) num dado meio (condutor), com intensidade medida em ampères (A) é:

- a) intensidade elétrica
- b) corrente elétrica
- c) tensão elétrica
- d) movimento ordenado

8. Benjamin Franklin demonstrou, pela primeira vez, que o relâmpago é um fenômeno elétrico, com sua famosa experiência com uma pipa (papagaio). Ao empinar a pipa num dia de tempestade, conseguiu obter efeitos elétricos através da linha e percebeu, então, que o relâmpago resultava do desequilíbrio elétrico entre a nuvem e o solo. A partir dessa experiência, Franklin produziu:

- a) o primeiro pára-raios.
- b) a primeira lâmpada
- c) a pilha
- d) a primeira pipa

9. Com o atrito, alguns materiais perdem elétrons que não são facilmente substituíveis por aqueles que provêm de outros átomos. Com certeza você já deve ter realizado esta atividade:



O fenômeno observado neste experimento chama-se:

- a) circuito elétrico
- b) eletrização por indução
- c) eletrização por atrito
- d) a eletricidade não explica este fenômeno

LEIA O TEXTO ABAIXO E RESPONDA AS QUESTÕES 10, 11, E 12 :

A passagem de cargas elétricas a grande velocidade através de condutores origina uma perda parcial de energia em função do atrito. Essa energia se desprende em forma de calor e, por isso, um condutor sofre aumento de temperatura quando a corrente elétrica circula através dele.

Este fenômeno foi estudado por James Joule com aplicações interessantes da eletricidade, como as resistências das estufas e no filamento incandescente - fio muito fino de tungstênio ou material similar que emite luz quando aumenta a temperatura - utilizado nas primeiras lâmpadas de Edison e nas atuais lâmpadas elétricas, também utilizado na construção de chuveiros ou aquecedores elétricos.


10. O fenômeno descrito no texto tem o nome de:

- a) Efeito estufa
- b) Efeito Joule
- c) efeito eletrostático
- d) aquecimento elétrico


11. Uma lâmpada incandescente produz luz:

- a) através de geradores químicos
- b) porque possui uma bateria em seu interior
- c) por ser isolante elétrico
- d) por efeito joule o filamento é aquecido até uma temperatura na qual passa a brilhar produzindo luz.


12. Observe com atenção os esquemas abaixo e responda:



A lâmpada acende?  
 Sim       Não  
Por quê?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



A lâmpada acende?  
 Sim       Não  
Por quê?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



A lâmpada acende?  
 Sim       Não  
Por quê?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



13. Você sabia que eletricidade flui através do seu corpo?

Luigi Galvani foi o primeiro a descobrir isso com seus experimentos com sapos em cerca de 1780.

É um exemplo de efeito fisiológico da corrente elétrica no corpo humano:

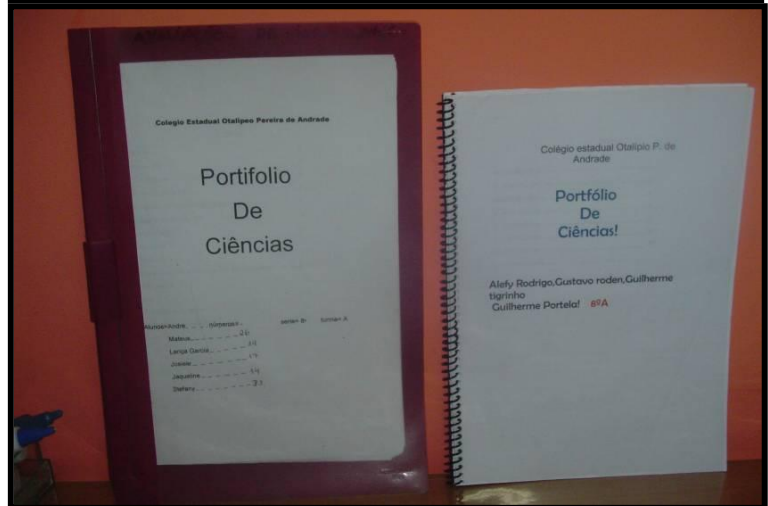
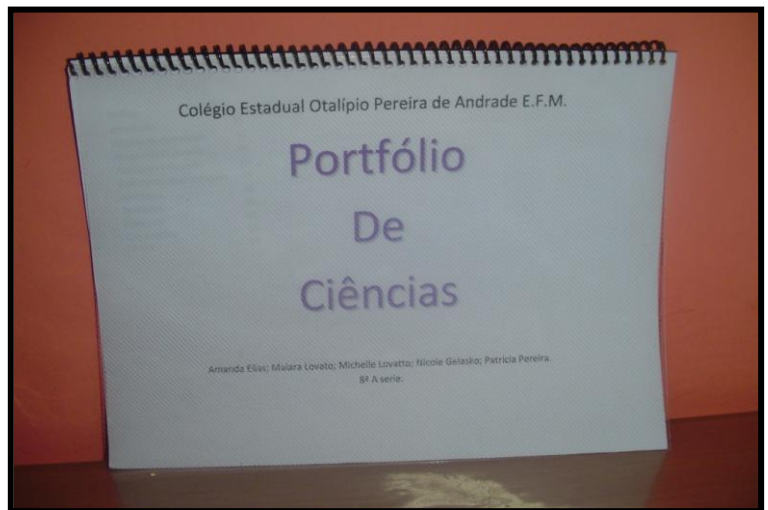
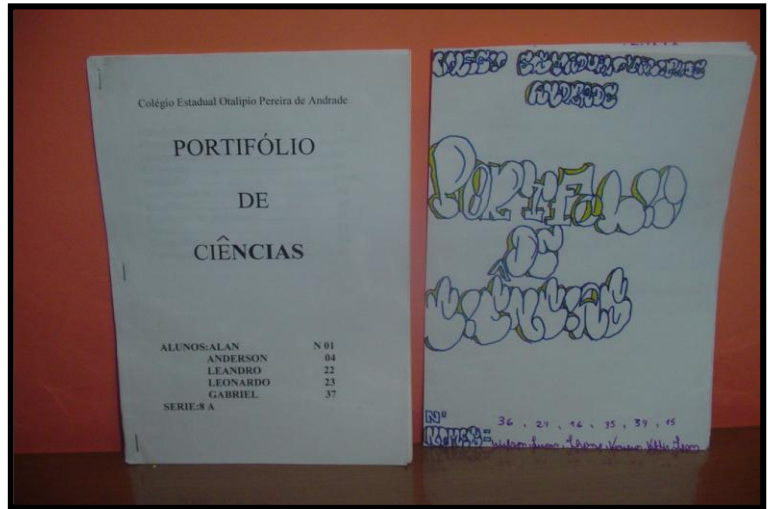
- a) o cabelo fica elétrico ao pentear
- b) dor de cabeça
- c) a câimbra que consiste na contração involuntária dos músculos
- d) O choque elétrico que é a contração involuntária dos músculos causados pela passagem de corrente elétrica.

14. A principal vantagem oferecida por uma rede elétrica é a facilidade de transporte de energia a baixo custo. Diversas formas de energia, tais como a hidráulica e a nuclear, se transformam em elétricas mediante eletroímãs de orientação variável que produzem correntes alternadas. Essas correntes são conduzidas com o auxílio de cabos de alta tensão, com milhares de volts de potência. A nossa principal fonte de produção de energia elétrica é:

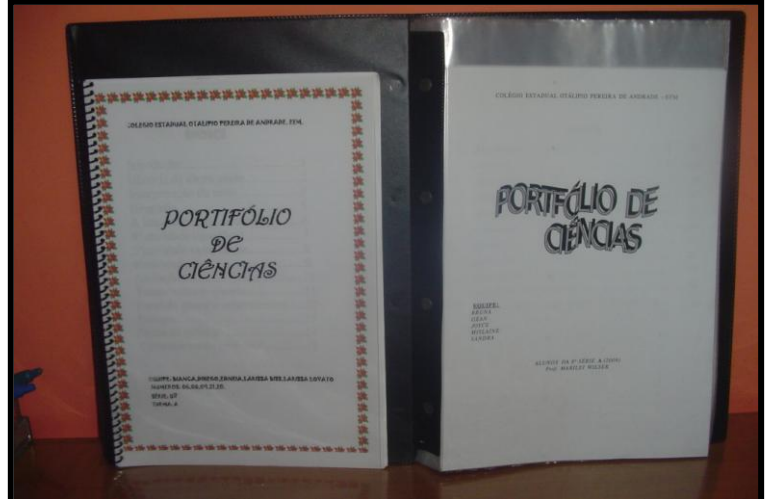
- a) Usina eólica
- b) Usina Nuclear
- c) Usina Hidrelétrica
- d) Energia Solar

## APÊNDICE II

### Portfólios



Todas as Fotos  
que constam neste Trabalho  
são de autoria de Marilei A  
Gionedis Wilsek





## APÊNDICE III

### A Resolução do Problema



*“Casa protegida contra choque elétrico”*

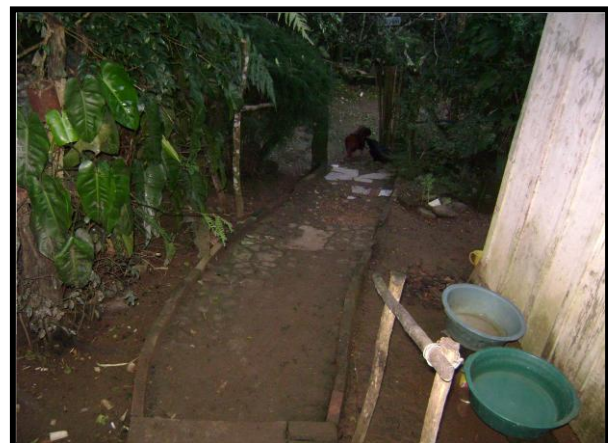


“Espanador elétrico”



“Super-ventilador portátil”

## Casa sem energia elétrica hoje, será possível?



## APÊNDICE IV

### Instrumento I : Avaliação do trabalho do Grupo

**Com atenção, responda as seguintes questões :**

1- Quais as atividades que despertaram mais sua atenção? Por quê?

---

---

---

---

2- Quais as atividades que você considerou mais difíceis de serem realizadas? Porquê?

---

---

---

---

3- Se você tivesse que atribuir um conceito (Excelente, Muito bom, Bom, Regular e Ruim ) pelo seu envolvimento no estudo sobre Eletricidade, qual seria? Por quê?

---

---

---

---

4- Você refez os trabalhos após a correção sugerida pela professora? Quais?

---

---

---

---

5- Você gostou da forma como foi ensinado Eletricidade? Justifique.

---

---

---

---

6- Você já havia realizado atividades iguais às propostas? Explique.

---

---

---

---

## APÊNDICE V

### Instrumento II : Avaliação Individual

Leia as afirmações. Em seguida assinale com um **X** a opção que traduz seu sentimento a respeito das atividades realizadas durante o estudo sobre Eletricidade.

Afirmações	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso ou Indiferente	Discordo	Discordo Totalmente
Em sala de aula, é comum o professor relacionar os assuntos estudados com a realidade onde vive o aluno.					
Resolver um problema existente na comunidade, fez com que o grupo buscasse conhecimentos sobre a Eletricidade.					
O trabalho em grupo facilitou a aprendizagem sobre Eletricidade.					
O grupo tinha conhecimento do que é e como se faz um Portfolio.					
O portfólio estimulou os alunos do grupo a refletir sobre os trabalhos realizados, podendo complementar ou inserir novas informações, ampliando o conhecimento.					
O professor, ao utilizar diferentes formas de ensinar, facilita a sua aprendizagem.					

# FORMULÁRIO INDIVIDUAL DE IDENTIFICAÇÃO

## Artigo Final PDE/2008

Título	<b>Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas.</b>
Autor	<b>Marilei Aparecida Gionedis Wilsek</b>
Disciplina/ Área	<b>Ciências</b>
Orientador	<b>João Ângelo Pucci Tosin</b>
Instituição de Ensino Superior	<b>UTFPR</b>
Núcleo Regional de Educação	<b>Área Metropolitana Sul</b>
Escola de implementação	<b>Col. Est. Otalípio Pereira de Andrade</b>
Município da Escola	<b>Campo Largo</b>
Resumo  (no máximo 1.300 caracteres ou 200 palavras. Fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento simples )	<p>É cada vez mais necessária a reflexão e a mudança de atitude para procurar soluções diante dos muitos problemas enfrentados em nossa atuação profissional. Para que essas “mudanças didáticas” ocorram podemos experimentar imagens alternativas de aulas de Ciências, que por sua vez conduzem a uma (re) elaboração dos processos de ensino-aprendizagem que vai desde uma mudança dos papéis: de professor (transmissor) e o aluno (receptor), até a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir seu próprio conhecimento tendo o professor como mediador do processo. A Estratégia Metodológica descrita neste trabalho propõe um Ensino de Ciências com atividades investigativas através da Resolução de Problemas onde o aluno é conduzido a “<i>Aprender a resolver e resolver para aprender</i>”. Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem, implica em mobilizá-los para a solução de um problema e a partir dessa necessidade, produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir, discutir, explicar, relatar e fazer. A Implementação do projeto na escola visou inovar a prática pedagógica, propondo uma estratégia metodológica investigativa de Ciências para o ensino da Física, especificamente ao conteúdo de Eletricidade, numa abordagem teórico-prática, fundamentada na teoria histórico – cultural de Vigotsky. A investigação científica, a problematização e a experimentação, são a base de todo o trabalho, simulando situações que podem ocorrer comumente no cotidiano, com alunos da rede estadual de Campo Largo, no Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, com alunos da oitava série (nono ano) do Ensino Fundamental.</p>
Palavras-chave	Ensino de Ciências por Investigação. Estratégia Metodológica. Resolução de Problemas.

# FORMULÁRIO INDIVIDUAL DE IDENTIFICAÇÃO

## Produção didático-pedagógica PDE

Título	<b>Ensinar e Aprender Ciências através da Resolução de Problemas.</b>
Autor	<b>Marilei Aparecida Gionedis Wilsek</b>
Disciplina/ Área	<b>Ciências</b>
Tipo de produção (unidade didática, caderno temático, entre outras)	<b>Material Multimídia</b>
Orientador	<b>João Ângelo Pucci Tosin</b>
Instituição de Ensino Superior	<b>UTFPR</b>
Núcleo Regional de Educação	<b>Área Metropolitana Sul</b>
Escola de implementação	<b>Col. Est. Otalípio Pereira de Andrade</b>
Município da Escola	<b>Campo Largo</b>
Apresentação da Produção  (Descrever a justificativa, objetivo, público-alvo e metodologia utilizada. A informação deve conter no máx. 1.300 caracteres ou 200 palavras. Fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento simples )	<p>O Material Didático produzido em Multimídia tem o objetivo de enriquecer o repertório de recursos pedagógicos dos professores para apresentação dos conteúdos de ensino, neste caso, especificamente ao conteúdo de Eletricidade. Disponibilizamos o Material Didático em CD ROM gravados em duas versões: no formato PPS, para utilização no laboratório de Informática; no formato JPEG para utilização na TV Pendrive. No CD Rom você encontrará duas pastas contendo Material Didático – Parte I e Material Didático- Parte II.</p> <p><b>Material Didático – Parte I: “ Para o professor utilizar em seu Plano de Trabalho”</b></p> <p>Nesta sessão você irá encontrar todas as informações referentes à Estratégia Metodológica de Investigação Científica através da Resolução de Problemas e sua aplicação através do planejamento de dez aulas para o conteúdo de Eletricidade, implementado na 8ª série.</p> <p><b>Material Didático – Parte II: “Para o professor utilizar em sala de aula com seus alunos”</b></p> <p>Nesta sessão apresentamos várias informações sobre o conteúdo de Eletricidade: são textos informativos, fotos, imagens, sons e animações. A forma de apresentação dos conteúdos em Slides permite que o professor escolha o que quer trabalhar, modifique-os de acordo com sua necessidade e promovem o interagir entre o professor com aluno e alunos com o professor.</p>
Palavras-chave	<b>Ensino de Ciências por Investigação. Estratégia metodológica</b>



# ESTADO DO PARANÁ

## SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

### CONTRATO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS AUTORAIS

Pelo presente instrumento particular, de um lado **Marilei Aparecida Gionedis Wilsek, brasileira, casada, professora**, CPF nº **519.634.59-49**, Cédula de Identidade RG nº **1.521.413-9** residente e domiciliado à Rua **Estrada do Cerne, no. 641**, na cidade de **Campo Largo**, Estado **Paraná**, denominado CEDENTE, de outro lado a Secretaria de Estado da Educação do Paraná, com sede na Avenida Água Verde, nº 2140, Vila Izabel, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ sob nº 76.416.965/0001-21, neste ato representada por seu titular **Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde**, Secretária de Estado da Educação, brasileiro, portadora do **CPF nº 392820159-04**, ou, no seu impedimento, pelo seu representante legal, doravante denominada simplesmente SEED, denominada CESSIONÁRIA, têm entre si, como justo e contratado, na melhor forma de direito, o seguinte:

Cláusula 1ª – O CEDENTE, titular dos direitos autorais da obra Artigo Final com o título de **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas, cede, a título gratuito e universal**, à CESSIONÁRIA **todos os direitos patrimoniais** da obra objeto desse contrato, como exemplificativamente os direitos de edição, reprodução, impressão, publicação e distribuição para fins específicos, educativos, técnicos e culturais, nos termos da Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998 e da Constituição Federal de 1988 – sem que isso implique em qualquer ônus à CESSIONÁRIA.

Cláusula 2ª – A CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra autoral ao qual se refere a cláusula 1.ª deste contrato em qualquer tipo de mídia, como exemplificativamente impressa, digital, audiovisual e web, que se fizer necessária para sua divulgação, bem como utilizá-la para fins específicos, educativos, técnicos e culturais.

Cláusula 3ª – Com relação a mídias impressas, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra em tantas edições quantas se fizerem necessárias em qualquer número de exemplares, bem como a distribuir gratuitamente essas edições.

Cláusula 4ª – Com relação à publicação em meio digital, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra, objeto deste contrato, em tantas cópias





## SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

quantas se fizerem necessárias, bem como a reproduzir e distribuir gratuitamente essas cópias.

Cláusula 5ª - Com relação à publicação em meio audiovisual, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar e utilizar a obra, objeto deste contrato, tantas vezes quantas se fizerem necessárias, seja em canais de rádio, televisão ou web.

Cláusula 6ª - Com relação à publicação na web, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra, objeto deste contrato, tantas vezes quantas se fizerem necessárias, em arquivo para impressão, por escrito, em página web e em audiovisual.

Cláusula 7ª – O presente instrumento vigorará pelo prazo de 05 (cinco) anos contados da data de sua assinatura, ficando automaticamente renovado por igual período, salvo denúncia de quaisquer das partes, até 12 (doze) meses antes do seu vencimento.

Cláusula 8ª – A CESSIONÁRIA garante a indicação de autoria em todas as publicações em que a obra em pauta for veiculada, bem como se compromete a respeitar todos os direitos morais do autor, nos termos da Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998 e da Constituição Federal de 1988.

Cláusula 9ª – O CEDENTE poderá publicar a obra, objeto deste contrato, em outra(s) obra(s) e meio(s), após a publicação ou publicidade dada à obra pela CESSIONÁRIA, desde que indique ou referencie expressamente que a obra foi, anteriormente, exteriorizada (e utilizada) no âmbito do Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED-PR.

Cláusula 10ª – O CEDENTE declara que a obra, objeto desta cessão, é de sua **exclusiva autoria e é uma obra inédita**, com o que se responsabiliza por eventuais questionamentos judiciais ou extrajudiciais em decorrência de sua divulgação.

Parágrafo único – por **inédita** entende-se a obra autoral que não foi cedida, anteriormente, a qualquer título para outro titular, e que não foi publicada ou utilizada (na forma como ora é apresentada) por outra pessoa que não o seu próprio autor.



Cláusula 11ª – As partes poderão renunciar ao presente contrato **apenas** nos casos em que as suas cláusulas não forem cumpridas, ensejando o direito de indenização pela parte prejudicada.

Cláusula 12ª – Fica eleito o foro de Curitiba, Paraná, para dirimir quaisquer dúvidas relativas ao cumprimento do presente contrato.

E por estarem em pleno acordo com o disposto neste instrumento particular a CESSIONÁRIA e o CEDENTE assinam o presente contrato.

Curitiba, 10 de dezembro de 2009.

---

CEDENTE

---

CESSIONÁRIA

---

TESTEMUNHA 1 – RG N°

---

TESTEMUNHA 2 – RG N°



**ESTADO DO PARANÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

**CONTRATO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS AUTORAIS**

Pelo presente instrumento particular, de um lado **Marilei Aparecida Gionedis Wilsek, brasileira, casada, professora**, CPF nº **519.634.59-49**, Cédula de Identidade RG nº **1.521.413-9** residente e domiciliado à Rua **Estrada do Cerne, no. 641**, na cidade de **Campo Largo**, Estado **Paraná**, denominado CEDENTE, de outro lado a Secretaria de Estado da Educação do Paraná, com sede na Avenida Água Verde, nº 2140, Vila Izabel, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ sob nº 76.416.965/0001-21, neste ato representada por seu titular **Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde**, Secretária de Estado da Educação, brasileiro, portadora do **CPF nº 392820159-04**, ou, no seu impedimento, pelo seu representante legal, doravante denominada simplesmente SEED, denominada CESSIONÁRIA, têm entre si, como justo e contratado, na melhor forma de direito, o seguinte:

Cláusula 1ª – O CEDENTE, titular dos direitos autorais da obra **MATERIAL DIDÁTICO – Multimídia, com o título de ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS ATRAVES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**, cede, a título gratuito e universal, à CESSIONÁRIA **todos os direitos patrimoniais** da obra objeto desse contrato, como exemplificativamente os direitos de edição, reprodução, impressão, publicação e distribuição para fins específicos, educativos, técnicos e culturais, nos termos da Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998 e da Constituição Federal de 1988 – sem que isso implique em qualquer ônus à CESSIONÁRIA.

Cláusula 2ª – A CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra autoral ao qual se refere a cláusula 1.ª deste contrato em qualquer tipo de mídia, como exemplificativamente impressa, digital, audiovisual e web, que se fizer necessária para sua divulgação, bem como utilizá-la para fins específicos, educativos, técnicos e culturais.

Cláusula 3ª – Com relação a mídias impressas, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra em tantas edições quantas se fizerem necessárias em qualquer número de exemplares, bem como a distribuir gratuitamente essas edições.

Cláusula 4ª – Com relação à publicação em meio digital, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra, objeto deste contrato, em tantas cópias



**ESTADO DO PARANÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

quantas se fizerem necessárias, bem como a reproduzir e distribuir gratuitamente essas cópias.

Cláusula 5ª - Com relação à publicação em meio audiovisual, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar e utilizar a obra, objeto deste contrato, tantas vezes quantas se fizerem necessárias, seja em canais de rádio, televisão ou web.

Cláusula 6ª - Com relação à publicação na web, a CESSIONÁRIA fica autorizada pelo CEDENTE a publicar a obra, objeto deste contrato, tantas vezes quantas se fizerem necessárias, em arquivo para impressão, por escrito, em página web e em audiovisual.

Cláusula 7ª – O presente instrumento vigorará pelo prazo de 05 (cinco) anos contados da data de sua assinatura, ficando automaticamente renovado por igual período, salvo denúncia de quaisquer das partes, até 12 (doze) meses antes do seu vencimento.

Cláusula 8ª – A CESSIONÁRIA garante a indicação de autoria em todas as publicações em que a obra em pauta for veiculada, bem como se compromete a respeitar todos os direitos morais do autor, nos termos da Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998 e da Constituição Federal de 1988.

Cláusula 9ª – O CEDENTE poderá publicar a obra, objeto deste contrato, em outra(s) obra(s) e meio(s), após a publicação ou publicidade dada à obra pela CESSIONÁRIA, desde que indique ou referencie expressamente que a obra foi, anteriormente, exteriorizada (e utilizada) no âmbito do Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED-PR.

Cláusula 10ª – O CEDENTE declara que a obra, objeto desta cessão, é de sua **exclusiva autoria e é uma obra inédita**, com o que se responsabiliza por eventuais questionamentos judiciais ou extrajudiciais em decorrência de sua divulgação.

Parágrafo único – por **inédita** entende-se a obra autoral que não foi cedida, anteriormente, a qualquer título para outro titular, e que não foi publicada ou utilizada (na forma como ora é apresentada) por outra pessoa que não o seu próprio autor.

Cláusula 11ª – As partes poderão renunciar ao presente contrato **apenas** nos casos em que as suas cláusulas não forem cumpridas, ensejando o direito de indenização pela parte prejudicada.

Cláusula 12ª – Fica eleito o foro de Curitiba, Paraná, para dirimir quaisquer dúvidas relativas ao cumprimento do presente contrato.

E por estarem em pleno acordo com o disposto neste instrumento particular a CESSIONÁRIA e o CEDENTE assinam o presente contrato.

Curitiba, 10 de dezembro de 2009.

---

CEDENTE

---

CESSIONÁRIA

---

TESTEMUNHA 1 – RG N°

---

TESTEMUNHA 2 – RG N°