

A Experimentação Remota como Recurso Pedagógico no Ensino de Energias Renováveis

Ruana Tomaz¹

Josi Zanette do Canto²

Karen Schmidt Lotthammer³

Juarez Bento da Silva⁴

RESUMO

Este documento busca descrever uma prática pedagógica inovadora desenvolvida na disciplina de Biologia, direcionada a abordagem de conceitos acerca da educação ambiental e com foco nas energias renováveis. Como estratégia, desta prática, foi construída uma sequência didática que foi aplicada aos alunos de duas turmas de Ensino Médio, na Escola Apolônio Ireno Cardoso no município de Balneário Arroio do Silva-Santa Catarina. Com o objetivo de aferir caráter inovador à prática efetuada, foi construída sequência didática inspirada em modelo de Ensino de Ciências Baseado em Investigação. Para enriquecimento da sequência didática, principalmente na etapa de investigação fez-se a integração e uso de laboratório remoto como ferramenta pedagógica. A prática foi efetuada durante os meses de fevereiro e março de 2017, com 69 alunos de 1º e 3º anos do Ensino Médio. E os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados aos estudantes mostraram que estes se sentiram mais motivados para os estudos sobre educação ambiental, e ainda que a utilização do experimento remoto auxiliou na compreensão dos conteúdos por meio da estratégia aplicada em sala.

Palavras-chave: Sequência Didática. Experimento Remoto. Educação Básica.

1. Introdução

A questão ambiental, atualmente, é uma questão muito discutida e de interesse mundial, considerando-se sua relevância e as consequências que podem ocorrer em todas as sociedades, caso não sejam tomadas de maneira imediata e contínuas medidas de proteção e recuperação ambiental e ações de sustentabilidade.

¹ Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso- Balneário Arroio do Silva - Santa Catarina / ruanatamaz@hotmail.com

² Programa de Pós Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação - Universidade Federal de Santa Catarina / josizanettecanto@hotmail.com

³ Tecnologias da Informação e Comunicação- Universidade Federal de Santa Catarina/ lotthammer_karen@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina/ juarez.silva@ufsc.br

O tema meio ambiente vem tomando proporções muito maiores a cada dia, já não é mais uma preocupação exclusiva de ambientalistas, de fato, todos os países percebem que precisam assumir posturas e tomar atitudes com o intuito de contribuir com a preservação, além de reduzir os danos que eles próprios causam ao meio, já que estes estão diretamente ligados ao adoecimento das pessoas, animais, plantas, esgotamento da água e despejo de resíduos tóxicos em diversos lugares, entre tantas outras situações graves. O buraco na camada de ozônio vem crescendo e, com isso, toda a vida na Terra está sendo e será ainda mais impactada (FARIAS, 2006).

Com o avanço de novas tecnologias a sociedade tem sofrido grandes mudanças em diferentes áreas. São mudanças tão profundas que transcendem o âmbito educativo e pressionam a construção e a geração de uma nova ecologia de aprendizagem (COLL, 2013). Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessário, trabalhar a temática da educação ambiental em todos os níveis educacionais, dando ênfase especial na Educação Básica.

A pesquisa apresentada busca apresentar uma estratégia inovadora para abordagem de conteúdos em disciplina de Biologia, no Ensino Médio. Conteúdos estes formalizados em sequência didática inspirada em metodologia de Ensino de Ensino de Ciências Baseado em Investigação (ECBI) e complementados pelo uso de Laboratório Remoto. Buscou-se com a pesquisa desenvolver e aplicar uma estratégia de ensino e de aprendizagem que contemplassem o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e com potencial para motivar os alunos em relação a educação ambiental.

As seções que estruturam este documento buscam apresentar inicialmente breve perspectiva atual da educação ambiental nas escolas e suas especificidades, posteriormente aborda as contribuições das tecnologias digitais no ensino de ciências assim como o uso da experimentação remota na Educação Básica. Posteriormente aborda as etapas da pesquisa e efetua breve apresentação e discussão dos resultados obtidos.

2. Educação Ambiental

As estratégias de enfrentamento da problemática ambiental, para surtirem o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo neste contexto as ações em

educação ambiental. Dessa forma, assim como as medidas políticas, jurídicas, técnico-científicas, institucionais e econômicas voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental despontam também as atividades no âmbito educacional (ProNEA, 2005).

A Educação Ambiental é de grande importância nos diversos níveis educacionais, pois conscientiza os alunos quanto a problemas ambientais e incentiva a preservação e conservação dos recursos naturais. De acordo com Nunes (2005), a ideia de criar uma forma de alfabetização com base nos conhecimentos ecológicos, não é nova. Segundo o mesmo autor, este processo de alfabetização leva o indivíduo à compreensão crítica do ambiente em que vive.

Neste sentido, a Educação Ambiental é um processo de aprendizagem permanente, pois afirma valores que contribuem para a formação do ser humano como indivíduo em uma sociedade ecologicamente equilibrada. Contudo, a Educação Ambiental deve estar presente em todos os lugares a todo o momento, ensinando a respeitar e cuidar de todas as formas de vida que existem. Guimarães (2005, p. 28) salienta ainda que:

"a Educação Ambiental vem sendo definida como eminentemente interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais. É participativa, comunicativa, criativa e valoriza a ação. É uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania. É transformadora de valores e atitudes através da construção de novos hábitos e conhecimentos, criadora de uma nova ética, sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas ser humano/sociedade/natureza objetivando o equilíbrio local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida."

Conscientizar a população de que é necessário preservar é um fator muito importante. Incentivar hábitos de reciclagem de economizar recursos, de consumir com responsabilidade é papel da Educação Ambiental.

A educação é a única saída para os países como o Brasil se tornarem grandes nações, pois a coerção pelas leis através da imposição de penalidades não é o meio mais

eficaz para conter os danos ambientais. A solução está na prevenção proporcionada pela conscientização pela educação ambiental em todos os níveis de ensino (SANTOS 2011).

2.1 Energia Renovável

Segundo Sesmil (2013), o uso de energia é indispensável para o desenvolvimento econômico, financeiro e social em todos os países. Entretanto, é preciso ter em mente que diferentes fontes de energia podem trazer consigo poluição e danos ao meio ambiente, de modo que a busca por novas formas de produzir energia com impactos ambientais acentuados trata-se de uma medida urgente para a questão ambiental atual.

Neste sentido, o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado para uso comum é garantido em Constituição Federal bem como é responsabilidade do Poder Público defender e preservar a sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

Assim, a proteção do meio ambiente é uma preocupação imediata de governos, sociedades e indivíduos, pois nenhum outro ambiente possui maior interesse e difusidade, uma vez que o meio ambiente pertence a todos e a ninguém em particular, sua proteção a todos beneficia e sua degradação, a todos prejudica (ROCHA; QUEIROZ, 2011).

Tendo em vista esta responsabilidade e preocupação governamental, é crescente o interesse em incentivar ações que envolvam a utilização de energias renováveis. Dessa forma, Sirvinkas (2005) destaca que a sustentabilidade e a geração de energias renováveis são assuntos que cada vez mais são valorizados pela sociedade e por diversos países, uma vez que a sustentabilidade permite a alteração e controle de danos gerados ao meio ambiente.

Já Ferreira (2007) esclarece que, atualmente, com o desenvolvimento tecnológico acentuado, muitas fontes de energias renováveis podem ser destacadas, tais como energia solar, eólica, maremotriz, enfim, existem opções que causam impactos menores sobre o meio ambiente, são inesgotáveis e podem beneficiar diferentes lugares do mundo, de acordo com a disponibilidade e abundância desses recursos.

3. Tecnologias digitais no ensino de ciências

Os novos alunos ditos “nativos digitais” segundo Prenski (2001) apresentam novas características, nas quais se destaca a aproximação e uso contínuo das novas tecnologias. De acordo com o mesmo autor, as crianças e os jovens passam muito mais tempo com os recursos tecnológicos do que na escola.

Neste cenário as novas tecnologias (computadores, smartphones, vídeo games, entre outros) são elementos presentes de maneira contínua em suas vidas. Com a possibilidade de uso dessas tecnologias a favor do fazer pedagógico ocorre uma contribuição para que discentes e docentes passem a falar a mesma língua. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais (2014):

“É importante que a escola contribua para transformar os alunos em consumidores críticos dos produtos oferecidos por esses meios, ao mesmo tempo em que se vale dos recursos midiáticos como instrumentos relevantes no processo de aprendizagem, o que também pode favorecer o diálogo e a comunicação entre professores e alunos”.

À vista disso, se faz necessário que as escolas passem a utilizar as novas tecnologias em prol do ensino, fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis para promover a prática dos discentes, estimulando o uso crítico e consciente dos recursos e informações para que eles não se tornem meros repetidores e que tenham condições para aprender de forma efetiva e ativa os conteúdos escolares mediadas pelas novas tecnologias.

Nesta perspectiva, Almeida e Valente (2011) afirmam que da mesma forma que o currículo tem como um de seus objetivos principais a leitura e escrita para o exercício pleno da cidadania, hoje também é necessário que o currículo abarque os letramentos digitais e midiáticos proporcionado pelas TIC.

3.1 Experimentação Remota

Entre tantas possibilidades ofertadas atualmente pelas TIC, os laboratórios remotos são uma alternativa, pois possibilitam o acesso e manipulação de dispositivos físicos por meio da internet, aproximando a experiência do usuário de um laboratório real (SIMÃO; COUTINHO; SILVA, 2015).

Um experimento remoto é aquele em que os elementos são reais, ou seja, a partir de uma interface virtual, as experiências realizadas pelos usuários efetuadas em um laboratório físico real. A figura 01 ilustra o processo de funcionamento de um experimento remoto (SILVA, 2006).

De acordo com Silva (2006), os laboratórios de experimentação remota possuem vantagens claras:

- Disponibilização de equipamentos para prática 24 horas por dia;
- Aprendizagem autônoma;
- Laboratórios disponíveis para utilização da sociedade;
- Inserção dos usuários em um contexto real.

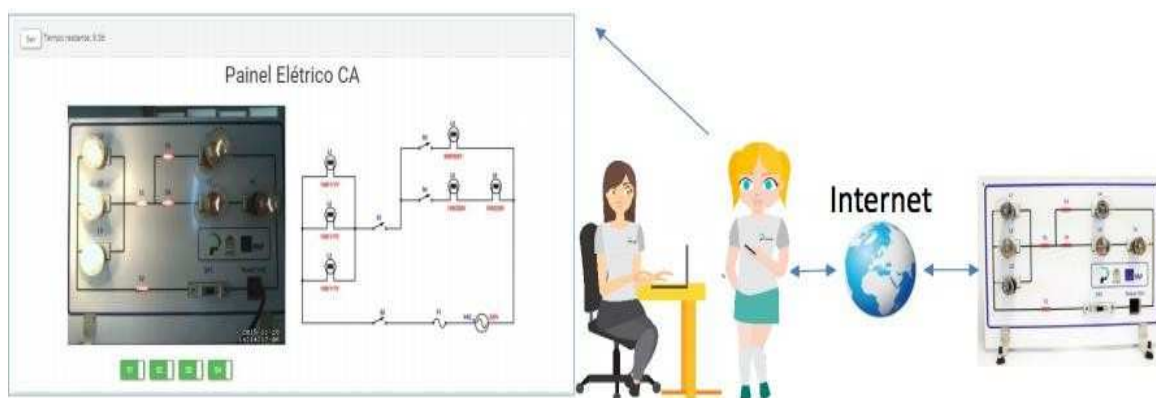


Figura 1: Exemplo de acesso ao experimento remoto. Fonte: RExLab

Neste sentido, para auxiliar na prática dos alunos em relação ao conteúdo de Energia Renovável exposto em sala de aula, foi utilizado o experimento remoto denominado: Conversão de Energia Luminosa em Elétrica, disponibilizado pelo Laboratório de Experimentação Remota- RExLab, da Universidade Federal de Santa Catarina.

O experimento Conversão de Energia Luminosa em Elétrica possui como objetivo demonstrar a transformação da energia luminosa em energia elétrica, por meio de uma lâmpada de filamento automotivo e uma célula fotovoltaica (SILVA et al., 2016). Assim, através da utilização de um experimento remoto os alunos visualizaram na prática e de forma lúdica os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.21 – Edição Temática V– Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais (SITED 2017).
tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

4. Materiais e Métodos

Este trabalho possui como objetivo “Aplicar uma sequência didática sobre educação ambiental com a utilização do experimento remoto como ferramenta pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem para alunos do ensino médio na Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso do município de Balneário Arroio do Silva”. Nas seções a seguir apresentaremos as etapas metodológicas desenvolvidas na execução do projeto.

4.1 Etapas da pesquisa

Para o desenvolvimento desse trabalho, o caminho metodológico adotado foi dividido em três etapas. A primeira etapa foi a elaboração da sequência didática, inspirada em metodologia ECBI, sobre educação ambiental, com foco na compreensão das energias renováveis. Em um segundo momento, a aplicação da sequência didática foi realizada em turmas do 1º e 3º anos do Ensino Médio, da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso. E a terceira e última etapa, estão relacionadas à aplicação do questionário semiestruturado aos alunos participantes para a análise dos resultados.

4.2 Sequência Didática

O termo sequência didática é utilizado na área da educação para definir um procedimento formado por etapas ligadas entre si, que possui como intuito tornar os processos de ensino e aprendizagem mais eficientes (BATISTA, et al. 2013).

À vista disso, foi criada uma sequência com a finalidade de abordar o tema educação ambiental em sala de aula, sendo elaborada em formato de etapas compostas por: atividades, questionários e ferramentas, que possuem como propósito instigar o aluno a buscar a associação da matéria abordada em sala de aula com o seu cotidiano, permitindo assim, a fácil apropriação dos conteúdos propostos.

Em geral, a sequência didática baseada em investigação é composta por:

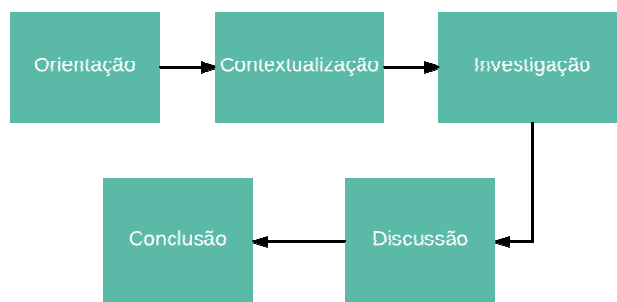


Figura 3: Etapas de uma sequência didática

4.3. Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática apresentada nesse trabalho foi desenvolvida com quatro turmas do 1º e 3º ano do ensino médio, da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso. A aplicação da sequência didática em sala de aula foi realizada durante os meses de fevereiro e março de 2017, nas aulas de biologia, com o intuito de desenvolver a temática Educação Ambiental com foco nas energias renováveis.

As aulas as quais a sequência didática foi aplicada iniciaram em formato expositivo e dialogado, abordando o tema ambiental com ênfase em energias renováveis e sustentabilidade. O tema discutido foi apresentado em forma de slides onde os alunos puderam observar as principais fontes de energias renováveis utilizadas no Brasil e no mundo. Neste sentido, foi ressaltado também que determinadas fontes de energia são utilizadas em alguns lugares devido a fatores geográficos, climáticos, sociais entre outros.

Assim, através das reflexões realizadas em aula em relação ao conteúdo apresentado, percebeu-se que a energia solar seria uma boa fonte de energia para nossa região, transformando a energia solar em energia elétrica ou até mesmo servindo como aquecedor.

Após a aula teórica e a reflexão sobre o conteúdo exposto, os alunos foram conduzidos à sala informatizada da escola, com o intuito de acessar ao ambiente virtual RELLE⁵. Durante o acesso eles puderam observar na prática o conteúdo trabalhado em

⁵ Plataforma Virtual de manipulação e gerenciamento de experimentos reais de forma remota, disponível em <http://relle.ufsc.br/>

sala, por meio da utilização do Experimento Remoto denominado Conversão de Energia Luminosa em Elétrica, indicado na figura abaixo. Através da utilização do experimento, foi possível verificar a quantidade de energia produzida através da placa fotovoltaica.



Figura 4: experimento remoto: conversão de energia luminosa em energia elétrica.

4.4. Questionário aplicado

Na terceira e última etapa do trabalho, foi disponibilizado aos alunos, por meio de um formulário eletrônico, o questionário semiestruturado.

Este foi composto por seis questões: duas questões voltadas ao perfil do discente verificando seu gênero e faixa etária; uma questão aberta que proporcionou espaço para os alunos apresentarem suas opiniões quanto à sequência didática aplicada; e por fim, três questões fechadas com respostas em escala de Likert com o objetivo de verificar a percepção dos alunos sobre os conteúdos ministrados em sala de aula através da aplicação da sequência didática.

Assim, por meio das respostas dos alunos participantes dessa prática pedagógica, foi possível analisar suas contribuições para a aprendizagem dos respondentes.

5. Resultados

Dentre os 200 alunos do ensino médio atualmente matriculados na escola, 69 participaram da sequência didática, sendo 44 alunos do sexo masculino e 23 do sexo feminino. Mais de 90% dos alunos respondentes tinham entre 15 e 17 anos.

O primeiro questionamento feito aos alunos foi: “O que você achou da sequência didática realizada? ”. Em geral, as respostas dos alunos foram positivas, uma vez que os mesmos alegaram que a prática foi interessante, de fácil compreensão e que tornou o aprendizado mais ágil. A única observação feita pelos alunos foi em relação à fila de espera para realizar o experimento, uma vez que ele só possui uma instância.

Posteriormente, o questionário abordou a seguinte afirmação: “A utilização do experimento remoto auxiliou na compreensão dos conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula. ”. Dos 69 respondentes 66, ou seja, mais de 95% dos alunos concordaram que a utilização do experimento remoto auxiliou na compreensão dos conteúdos teóricos trabalhados.

Dando continuidade, a seguinte afirmação foi apresentada: “O experimento remoto aumentou a minha motivação em aprender sobre Educação Ambiental” e mais de 80 % dos alunos concordaram com a afirmação, dados os quais podem ser observados na figura abaixo. Foi possível perceber pelas respostas dos participantes que a utilização de experimentos remotos facilitou a compreensão dos conteúdos ministrados em sala, por meio da sequência didática.

Para finalizar, apresentamos a indicação: “Participar da sequência didática com a utilização do experimento remoto contribuiu para minha aprendizagem sobre os conceitos de energia solar”. Foi constatado que 56 respondentes concordaram plenamente ou parcialmente com a afirmação. Portanto podemos depreender que mais de 95 % dos alunos concordaram que o formato que a atividade foi estruturada, auxiliando na compreensão dos conceitos sobre a energia solar.

6. Considerações Finais

O presente trabalho descreveu uma prática pedagógica, aplicada nas aulas de Biologia, com o intuito de desenvolver a temática de educação ambiental, com foco nas energias renováveis. Esta prática utilizou como estratégia de aplicação o modelo ECBI, com a aplicação de experimentos remotos, em turmas do 1º e 3º anos do Ensino Médio, da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso, localizada no município de Balneário Arroio do Silva.

Por meio dos resultados foi possível concluir, que em linhas gerais, a prática pedagógica desenvolvida foi positiva, sendo que a mesma foi definida pelos alunos como: interessante, de fácil compreensão e que tornou o aprendizado mais fácil.

À vista disso, dados da pesquisa indicaram que 95% dos alunos respondentes concordaram que a utilização do experimento remoto auxiliou na compreensão do conteúdo, assim como 80% dos alunos concordaram que o experimento aumentou sua motivação para aprender sobre educação ambiental, e finalmente 95% dos participantes concordaram que o formato da atividade realizada em sala de aula auxiliou na compreensão dos conceitos sobre energia solar. Assim, pode-se concluir que a sequência didática descrita pode ser utilizada de forma eficaz nos processos de ensino e aprendizagem.

A relevância deste trabalho está diretamente relacionada à necessidade que a escola possui em aperfeiçoar suas práticas, tornando-as condizentes com a realidade conectada e de informações facilitadas na qual o discente se encontra atualmente, uma vez que o modelo apresentado pode ser replicado em outras instituições de ensino.

7. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando (2011). “Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes”.

BATISTA, Alexsandro Duarte et al (2013). Elaboração e avaliação de uma sequência didática de ensino para o conteúdo de eletroquímica. In: *Encontro de Iniciação a Docência*, páginas 1-12. Editora Realize. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/resumo.php?idtrabalho=327>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL, MDE; SEB, DICEI (2013). Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC.

Censo escolar INEP. Disponível em: < <http://censobasico.inep.gov.br/censobasico> >. Acesso em: 14 mar.2017.

DA SILVA, Juarez B. et al (2013). Uso de dispositivos móveis para acesso a Experimentos Remotos na Educação Básica. VAEP-RITA. 129-134.

FARIAS, Talden Queiroz (2006). O conceito jurídico de meio ambiente. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1546>. Acesso em 20 de março de 2017.

FERREIRA, R. M.S.A. (2007). Aproveitamento da energia das marés: estudo de caso Estuário do Bacanga, MA. Dissertação (Mestrado em Engenharia naval e oceânica). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GUIMARÃES, Mauro (2005). A dimensão ambiental na educação. 6. ed Campinas, SP: Papirus.

NUNES, Ellen Regina Mayhé(2005). **Alfabetização ecológica**: um caminho para a sustentabilidade. Porto Alegre.

PRENSKY, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon.

ROCHA, Tiago do Amaral; QUEIROZ, Mariana Oliveira Barreiros de (2011) . O meio ambiente como um direito fundamental da pessoa humana. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande. Disponível em: <http://ambito-juridico.com.br/site/?artigo_id=10795&n_link=revista_artigos_leitura>. Acesso em: 18 mar.2016.

SESMIL, Edson Luiz Fernandes (2013). **Energia maremotriz**: impactos ambientais e viabilidade econômica no Brasil. Universidade Federal de Lavras: Lavras. Monografia de pós-graduação. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4529/1/TCC_Energia%20maremotriz%3A%20impactos%20ambientais%20e%20viabilidade%20econ%C3%B4mica%20no%20Brasil> Acesso em: 20 mar. 2017.

SILVA, J.B. (2006). A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem. Tese (Doutorado em Engenharia de Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.21 – Edição Temática V– Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais (SITED 2017).
tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

SILVA, Juarez Bento da *et al.*(2016) . **Manual Técnico:** Conversão de Energia Luminosa em Elétrica. Araranguá: Rexlab. Disponível em: <http://relle.ufsc.br/docs/5804199c1f90f.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

SIMÃO, José Pedro Schardosim; COUTINHO, Liz Cristine Moreira; SILVA, Juarez Bento da (2016). Desenvolvimento e implantação de um modelo de acesso exclusivo para experimentação remota. In: *Seminário de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação*, Araranguá.

Disponível em:

<http://rexlab.ufsc.br/ojs/index.php/sppi/article/view/26>>. Acesso em: 14 mar. 2017

Recebido em Outubro 2017

Aprovado em Outubro 2017