

Desenvolvimento de um projeto sobre energia em uma escola pública do ensino médio e o relato da participação na feira de ciência estadual.

Anne K. Marques Nascimento (PG)¹

1-Universidade Federal de Minas Gerais-annemarques1824@gmail.com

Palavras-Chave: projeto, feira, CTSA

RESUMO

Foi desenvolvido um projeto sobre energia com alunos do ensino médio da rede pública. A escolha do tema foi devido à importância para o desenvolvimento humano e a busca de alternativas sustentáveis e de baixo custo para a sua produção. Os trabalhos faziam uma inter-relação entre ciência tecnologia e sociedade e foi realizado extraclasse. As orientações eram feitas pelo professor de Química usando e-mails ou através de grupos formados no aplicativo whatsapp®. Os grupos foram orientados a fazer um diário de bordo e um projeto que seriam entregues para o professor no dia da apresentação oral. Após uma votação foi selecionado o trabalho iluminação inovadora para representar a escola na feira estadual. A participação em feiras tem se mostrado uma importante metodologia no desenvolvimento de novas competências. O trabalho foi agraciado com a menção de destaque da votação popular e o professor orientador foi premiado na categoria destaque.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000), o aprendizado de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão dos processos químicos e a construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas, possibilitando a formação de um cidadão capaz de tomar suas próprias decisões. Assim a proposta de um trabalho baseado no modelo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) que envolvesse o tema energia teve como objetivo proporcionar aos alunos a construção do conhecimento baseado no desenvolvimento de competências e habilidades básicas centradas na investigação. Assim, nos apoiamos nos referenciais do modelo CTSA no qual as áreas do conhecimento devem ser tratadas de forma integrada e contextualizada. Aliada a essa metodologia também foi incentivada a participação em uma feira de ciência promovida pela Universidade Federal de Minas Gerais. A feira externa busca possibilitar o desenvolvimento da criatividade e capacidade investigativa nos estudantes procurando estimular a pesquisa científica na escola, incentivar o desenvolvimento do conhecimento científico a partir da oportunidade de intercâmbio entre professores, os estudantes e os visitantes da feira e também divulgar os trabalhos feitos nas escolas.

O tema escolhido pela professora foi eletricidade já que se tornou a principal fonte de luz, calor e força utilizada no mundo moderno. Grande parte dos avanços tecnológicos foi possível devido ao uso da energia elétrica. Hoje inúmeras empresas, supermercados, shoppings e outros lugares precisam dela para funcionar. O seu uso também pode ser observado no cotidiano das pessoas em atividades simples como assistir à televisão ou mesmo navegar na internet. Portanto a necessidade de produção energética é cada vez maior. Sendo assim, buscamos desenvolver na escola projetos que envolvessem a produção de energia sustentável e de baixo custo. O trabalho

produzido pelos alunos foi no intuito de buscar alternativas que fossem relevantes para a sociedade e que pudesse contribuir no aumento da produção energética.

DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

O professor que orientou os projetos ministra aulas de Química no turno matutino em uma escola pública estadual localizada na regional centro-sul da cidade de Belo Horizonte. A escola conta com nove turmas do ensino médio: sendo três turmas de primeiro, segundo e terceiros anos. Cada turma possui em média quarenta alunos.

No início do ano letivo foi proposto um trabalho cujo tema era energia. Cada turma escolheu quatro alunos para serem líderes de grupo. Os líderes, então, escolheram os membros dos seus grupos. No trabalho cada grupo ficou responsável por pesquisar e desenvolver um assunto relacionado ao tema que fosse relevante e contribuísse para a sociedade. Para a pesquisa os grupos utilizaram reportagens feitas pela mídia, textos publicados em revistas de divulgação científica e sites que abordavam o tema. Dentre os inúmeros trabalhos publicados na área cada grupo escolheu o assunto que achava mais relevante sobre o assunto.

Os líderes ficaram encarregados de gerenciar os alunos dos grupos e dividir as tarefas, também precisavam mostrar o diário de bordo com o desenvolvimento da pesquisa a cada duas semanas, reportar o envolvimento de cada aluno nas atividades de pesquisa fora de sala, as dúvidas e o planejamento do grupo.

O professor orientou quanto à confecção do projeto que deveria conter:

1. Introdução
2. Justificativa
3. Objetivo geral
4. Metodologia
5. Resultados obtidos
6. Conclusões
7. Bibliografia

Os alunos também foram informados que trabalhos que fossem identificados como sendo plágio não seriam avaliados.

Na avaliação final do trabalho os grupos apresentaram o diário de bordo, o projeto e fizeram uma apresentação oral.

No final da etapa foi feita uma votação para escolha do melhor projeto que seria inscrito como representante da escola na XVI UFMG JOVEM. O projeto escolhido foi "ILUMINAÇÃO INOVADORA".

O PROJETO: ILUMINAÇÃO INOVADORA

Introdução

A maior motivação para a realização deste trabalho foi à celebração da luz e as diversas utilidades e tecnologias que surgiram como, por exemplo: a descoberta da radiação cósmica de fundo e dos primeiros usos da fibra ótica para a transmissão de luz; efeito fotoelétrico e a teoria da relatividade de Einstein.

Diante da nossa realidade e da proposta, começamos a refletir sobre o gasto de energia com a iluminação de locais públicos em horários de pouco ou nenhum movimento e o que poderíamos fazer para reduzir esse gasto ajudando a preservar esse recurso tão importante para a sociedade.

Decidimos que iríamos fazer um projeto voltado para a utilização do Starpath® uma substância que é pulverizada no asfalto e foi desenvolvida com a mistura de vários líquidos. O principal elemento que compõe o Starpath® é um líquido que durante o dia absorve os raios UV e à noite emite luz. É aplicado na pavimentação e pode ser uma alternativa para a iluminação pública local já que além de oferecer uma economia no uso de energia elétrica funciona também como um antiderrapante prevenindo acidentes e auxiliando os transeuntes em percursos noturnos. Ele é aplicado como uma tinta e muda a luminosidade dependendo da intensidade da luz natural disponível no entorno. Assim, o brilho mais intenso é emitido durante a noite quando há menos luz natural.

A tecnologia foi criada pela empresa britânica especializada em pavimentação Pro-Teq®, que já está realizando testes em trilhas do Christ's Pieces Park, em Cambridge Inglaterra com resultados satisfatórios.

O ponto negativo do produto é que em dias nublados a iluminação poderia ser insuficiente para a via pública, pensando nisso propomos um método auxiliar que seria a instalação de sensores de movimento nos postes de iluminação que serviria de alternativa em dias que a tinta Starpath® tiver menos luminosidade.

Justificativa

Nosso trabalho tem grande relevância já que são os contribuintes e os cofres públicos que arcam com esses gastos pensamos que com a utilização da tinta que absorve os raios UV durante o dia e a noite promove iluminação da via juntamente com os sensores dos postes poderia promover uma possível redução nos gastos públicos permitindo que o dinheiro possa ser revertido para outras áreas da infraestrutura das cidades.

Além da economia que trará o Starpath® em conjunto com os sensores é um empreendimento que trará retorno rapidamente, pois essa tecnologia precisa ser instalada apenas uma vez e dura um mínimo de 20 anos; tem manutenção quase nula e se for preciso, ilumina até 16 horas após uma carga; gera poucos resíduos, é uma iluminação limpa e sustentável e o seu custo é muito baixo. Somado ao fator economia de energia o líquido pulverizado não traz malefícios à saúde. Ele é antiderrapante (podendo evitar acidentes principalmente com deficientes físicos e idosos) e resistente à água. O produto também contribuiria para a segurança noturna com as vias mais iluminadas.

Já os postes, mesmo que exercendo a mesma função trarão em conjunto com o líquido grandes benefícios tanto nos custos de manutenção como nos gastos que seriam praticamente reduzidos à metade.

Objetivo Geral

O objetivo do trabalho é reduzir o gasto público tendo em vista a crise econômica no país e a economia de energia elétrica. O grupo pretende demonstrar que o uso do líquido Starpath® em conjunto com os sensores é um empreendimento que trará retorno rapidamente e segurança para a população nos grandes centros. A implantação do projeto poderia ainda auxiliar na iluminação de praças contribuindo para a prática de exercícios e contribuir para evitar doenças ligadas ao sedentarismo.

Metodologia

Inicialmente pesquisamos em artigos e órgãos governamentais a fim de conseguirmos as informações necessárias para construção de um projeto. Encontramos através da pesquisa documental e bibliográfica, dados importantes para a continuidade do trabalho como a constituição, custo e funcionamento do Starpath®.

O líquido citado é constituído basicamente por uma camada de poliuretano, uma de sulfeto de zinco e outra camada de uma substância à prova d'água. O produto é pulverizado no asfalto e os componentes não são prejudiciais á saúde. Ele é aplicado como uma tinta e muda a intensidade da luz, ou seja, a emissão de luz dependendo da quantidade de luz absorvida. Assim, o brilho mais intenso é emitido durante a noite, quando há menos luz natural, e mesmo em um dia em que não houver tanta absorção da luz solar, haverá um caminho minimamente iluminado.

Nosso projeto é voltado ás vias públicas, ou seja, este também envolveria diretamente a utilização ou não dos postes de iluminação, pensando nesse ponto analisamos que precisaríamos de uma energia complementar para usar em vias públicas mais movimentadas. Assim começamos a pesquisar sobre a tecnologia usada nos postes em vias públicas que normalmente funcionam da seguinte forma: cada poste de iluminação recebe um controlador autônomo que mapeia em tempo real todos os eventos ocorridos na luminária como o acionamento e desligamento nos horários programados ou ate mesmo o comportamento anormal de uma lâmpada. Tendo como base essas informações decidimos adicionar ao nosso trabalho a implantação de outro método de iluminação auxiliar. Pensamos em usar os postes com sensor de movimento como um auxílio ao líquido que seria usado no asfalto. Os postes seriam equipados com sensores que detectam o momento em que a luz do sol se põe e enviam um sinal à distribuidora de energia da cidade que acende a luz durante a noite inteira. Em dias ensolarados, a intensidade da luz emitida pelo Starpath® à noite será intensa, a qual iluminará o local o suficiente para que os postes da rua possam ser desligados e os carros passariam a utilizar o farol baixo, economizando energia elétrica. Porém, em dias nublados o produto não seria suficiente para substituir as luzes inteiramente, logo os postes com sensores poderão ser ligados como alternativa.

Resultados Obtidos

A economia com a implantação dos dois métodos proporcionaria uma economia de luz em via pública acentuada além de contribuir para a segurança pública. Com a instalação do sensor de movimento a economia seria aproximadamente de 50% da energia gasta nessa iluminação por um poste normal, e geraria de 3 a 5 anos uma economia de milhões de dólares. Como o fornecimento de luz não é cortado com a utilização do sensor, mas tem sua potência diminuída, a rua continuaria iluminada e, ao mesmo tempo, economizaria dinheiro e energia. Os benefícios ao meio ambiente estão ligados à redução da contaminação lumínica produzida pelos numerosos pontos de iluminação pública interferindo menos nos ciclos de vida de animais e plantas noturnas.

Conclusões

Concluimos que para um ambiente sustentável com melhor iluminação, redução na energia elétrica e conseqüentemente na conta de luz pública o Starpath® juntamente com os postes com sensores seria uma solução inovadora e correta para esse problema das cidades. A luz que fica ligada a noite inteira por sensores fotocélulas poderão ser substituídas por esse produto que funciona como uma tinta, podendo ser aplicado em cima de qualquer pavimentação. O produto absorve os raios UV do sol e os libera a noite trazendo luminosidade e segurança para o local. E mesmo a iluminação variando de acordo com a quantidade de sol recebida pelo chão, com poucos raios solares, os postes com sensores de iluminação poderão ser ligados como alternativa. A luz emitida pelo poste irá variar de acordo com a movimentação e o sensor aumentará ou diminuirá sua potência, mas a rua estará sempre iluminada. Esse

projeto seria ideal para a iluminação de ruas e avenidas dos bairros das cidades, pois é sustentável e contribuiria para a redução de energia.

PARTICIPAÇÃO NA FEIRA DE CIÊNCIA

A realização de projetos que envolvem pesquisas científicas pelos estudantes para apresentação em feiras de ciências, tem se mostrado uma importante metodologia no desenvolvimento de novas competências segundo Santos (2012). Ainda de acordo com esse autor os projetos desenvolvem o interesse dos estudantes pelos assuntos relacionados a diferentes áreas do conhecimento e habilidade para a busca de informações e aprendizagem contínua. A apresentação pública dos trabalhos em feiras pelos estudantes também pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo, exercício da cooperação e a construção de autonomia dos alunos envolvidos.

Contraopondo-se aos tradicionais métodos de ensino vigentes atualmente na grande maioria das escolas, que priorizam a transmissão de conteúdos e não levam em consideração contextos específicos e discussões sociais, o projeto foi estruturado de modo a considerar alguns pressupostos apresentados pela abordagem Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), contextualizando e relacionando aspectos estudados em sala de aula com o cotidiano da cidade onde vivem os estudantes.

A participação dos alunos na feira foi muito importante para o desenvolvimento dos estudantes e principalmente promover uma maior interação com o meio universitário. O trabalho apresentado teve uma grande repercussão no público que visitava a feira promovendo um contato dos estudantes com os mais variados seguimentos entre eles podemos citar estudantes e professores universitários.

Nas fotos seguintes podemos observar a participação do grupo na feira e a maquete usada para explicar o funcionamento do produto Starpath®.



Figura 1- Maquete mostrada na feira Fonte: Acervo do autor



Figura 2- Apresentação na feira Fonte: Acervo do autor

A introdução do diário de bordo como uma ferramenta metodológica para auxiliar a alfabetização científica dos estudantes mostrou ser positiva já que os alunos registraram todas as etapas e pesquisas realizadas. Os alunos relataram a importância das anotações feitas no diário:

“É muito importante anotar tudo, pois fica mais fácil consultar depois”.

“No diário pesquisamos muitas coisas que não estavam no projeto final, mas que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho final”.

A participação dos alunos na feira de ciências contribuiu para a divulgação e comunicação permitindo uma troca de informações com pessoas de variadas formações. Outro fato positivo foi o envolvimento da escola e a comunidade já que a maioria dos estudantes e familiares acompanhou a exposição do trabalho na feira e com isso visitaram outros e puderam interagir com as escolas que participavam do evento. Convém salientar a empolgação dos alunos em participar da feira:

“É muito diferente apresentar aqui todo mundo presta atenção”

“Fiquei impressionado com as sugestões que as pessoas dão”

“Realmente o povo para no stand e se interessa”

“Nossa! Vários professores da faculdade conversaram com agente”.

A aproximação com o meio acadêmico foi muito importante, pois vários alunos nunca tinham ido a uma instituição de ensino superior e demonstraram imenso desejo de prosseguir com os estudos, alguns começaram a indagar como era o método de seleção e o valor da mensalidade.

“Não pensei que aqui era tão grande e legal vou estudar aqui”

“Deve ser muito caro”

O trabalho foi baseado no movimento ciência tecnologia e sociedade já que representa uma metodologia que pode possibilitar uma aproximação da educação científica, um efetivo exercício da cidadania e ainda permitir uma discussão dos problemas que afetam a sociedade podendo fornecer subsídios para o aluno poder se posicionar em meio a uma sociedade cada vez mais complexa.

MOVIMENTO CTSA

A educação é um direito de todos de acordo com a legislação brasileira (BRASIL,1988) e tem como objetivo o pleno desenvolvimento da pessoa para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Sendo assim, as disciplinas escolares deveriam propiciar aos estudantes meios para o seu pleno desenvolvimento. Mas ao longo dos anos podemos observar que o ensino de Química adotado em muitas escolas está baseado no modelo tradicional pautado em repetições e fórmulas decoradas que em muitos casos não fazem sentido para o aluno. Portanto, de acordo com Martins (2002) o enfoque do ensino deve mudar para um ensino mais humanista, mais global e capaz de preparar melhor os estudantes para a compreensão do mundo. Para Santos e Schnetzler (1997) alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é uma necessidade do mundo contemporâneo já que interferem em todas as esferas da sociedade. Outros autores também consideram que o domínio científico e tecnológico é necessário para o aluno desenvolver-se na vida diária.

A escola deve ser um espaço de formação de cidadãos aptos a viverem em sociedade e capazes de acompanhar as intensas e rápidas transformações que ocorrem no mundo moderno. Podemos acompanhar pela mídia a diversificação das pesquisas em todos os campos das ciências naturais, humanas, das artes e das tecnologias gerando uma quantidade imensa de informações e conhecimentos (SANTOS,2012). De acordo com Santos (2012) para o acompanhamento, interpretação e utilização destes novos conhecimentos o cidadão deve possuir novas habilidades, competências e conceitos.

Sendo assim, segundo Kawamura e Hosoume (2003) a escola deve formar jovens que possuam instrumentos para a vida, para raciocinar, para compreender as causas e razões das coisas, para exercer seus direitos e participar de discussões que envolvam a sociedade.

Os projetos que apresentam um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS podem propiciar uma inter-relação entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas de importância social (ROBERTS, 1991). Segundo Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), a inclusão do currículo CTS pode possibilitar o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ e CERZO, 1996).

Atualmente a tecnologia está relacionada intimamente com o conhecimento científico, de maneira que tecnologia e ciência são termos inseparáveis (SANTOS e MORTIMER, 2008). Contudo, Abreu (2001) cita Newberry (1999) em seu trabalho apontando uma diferença entre ciência e tecnologia. De acordo com os autores, a ciência é centrada na aquisição e compreensão do conhecimento, enquanto a tecnologia foca nos resultados obtidos por meio do conhecimento científico.

O aspecto social do currículo CTS inclui discussões das questões sociais que englobariam temas científicos problemáticos possibilitando a tomada de decisões pelos alunos. O processo de tomada de decisões, além de contribuir para uma visão mais adequada da ciência, contribui para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2008).

Ressaltamos a compreensão da ciência como prática social discutida por Driver et, al.(1999), o que nos leva a abordar questões como a de produção e divulgação. Neste sentido, a formação de cidadãos letrados no conhecimento científico implica em abordar a ciência dentro dos contextos sociais e tecnológicos.

Nessa perspectiva na elaboração de um projeto que envolve a produção de energia elétrica os alunos não assumem papéis de receptores, mas de pesquisadores, produtores e divulgadores de possíveis soluções para problemas reais que ocorrem na sociedade. O projeto propicia o desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura e escrita, promovendo, ainda, o uso da linguagem científica nos contextos sociais e tecnológicos. Cabe ao professor mediar o processo em que os alunos realizam atividades de pesquisa, seleção, análise, síntese, elaboração e criação dos materiais que possam contribuir para o desenvolvimento ou solução de problemas que afetam a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto ofereceu meios de investigação e de ação envolvendo os alunos em situações reais de pesquisa e discussão relacionados aos recursos energéticos. Durante o projeto os alunos realizaram investigações e pesquisas para o desenvolvimento dos temas sob a orientação do professor.

O trabalho desenvolvido sob a orientação do professor mostrou ser de grande importância e foi agraciado com a menção de destaque da votação popular e o professor foi premiado como destaque na categoria ensino médio.

Os alunos ficaram muito motivados e emocionados em participar desse evento e também ocorreu uma aproximação da comunidade com a escola no sentido de ajudar o grupo na exposição do trabalho.

Todo o trabalho de orientação realizado pelo professor teve que ser feito extraclasse através de e-mails ou discussões em grupos pelo aplicativo whatsapp®. A participação dos alunos com essa nova metodologia foi positiva. Pode-se destacar que promoveu uma maior participação principalmente dos alunos que tem dificuldade em expressar suas opiniões e dúvidas em sala de aula.

O projeto contribuiu em vários aspectos na formação dos alunos já que abordou aspectos importantes como: pesquisa, uso da linguagem e escrita científica, divulgação do trabalho, participação em feira, uso da tecnologia e a abordagem CTSA.

O trabalho realizado em horário extraclasse é complicado para o docente, pois em muitos casos devido ao baixo salário o professor trabalha em mais de uma escola com um número grande de alunos tendo assim, que comprometer seu horário de lazer ou com a família. Seria muito importante que o currículo escolar fosse adaptado para contemplar projetos que envolvam a participação em feiras e também a abordagem CTSA.

Bibliografia

BARBOSA, J. *Pavimento inteligente capta luz de dia e ilumina a cidade de noite*. Hypheness Inovação e criatividade para todos 2010. Disponível em : <http://www.hypheness.com.br/2013/11/pavimento-inteligente-capta-luz-de-dia-e-ilumina-a-cidade-de-noite/>. Acesso em 22/06/2015

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2014.

HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUEARTS, K. (1988). *Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, p.357-366.

LÓPEZ, J. L. L., CEREZO, J. A. L. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S. A.

MARTINS, I.P. *Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2002.

MEDEIROS, M.; *Sensores de movimento reduzem custos com iluminação pública*, Guia das cidades digitais 2014. Disponível em :<http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/sensores-de-movimento-reduzem-custos-com-iluminacao-pblica>. Acesso em 20/06/2015

PANTONI, R.P. *Estratégias de roteamento e de controle de acesso ao meio para redes de sensores sem fio destinadas a redes urbanas*. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <http://www.controlgip.com.br/funcionamento.html>. Acesso em 17/08/2015

ROBERTS, D. A (1991). *What counts as science education?* In: FENSHAM, P., J. (Ed.) *Development and dilemmas in science education*. Barcombe: The Falmer Press, p.27-55.

SANTOS, W.L.P.; e SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Unijuí, 1997.

SANTOS., A. B. *Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica*. Rev. Ciênc. Ext. v.8, n.2, p.155-166, 2012.

SANTOS. W.L., MORTIMER, E.F. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira*. Revista. Ensaio. V. 02, n. 2, dezembro 2002.