

PROGRAMA JOVENS E MENINAS FAZENDO ENGENHARIA:

CULTIVO DE BIOMASSA MICROALGAL

YOUTH AND GIRLS UNDERTAKING ENGINEERING PROGRAM:

MICROALGAE BIOMASS FARMING



ISSN: 2447-5580

Isadora Batista Borges¹; Walkiria de Oliveira Faria²; Eduarda Carlos Pereira³; Mábila de Souza Pureza⁴; Laiza Leal Siquara⁵; Rodrigo Randow de Freitas⁶; Paulo Sergio da Silva Porto⁷

- 1 Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, ES. isadora_bborges@hotmail.com
- 2 Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES. walkfaria@hotmail.com
- 3 EEEFM Augusto de Oliveira. Braço do Rio-Conceição da Barra ES.
- 4 EEEFM Augusto de Oliveira. Braço do Rio-Conceição da Barra ES.
- 5 Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, ES. laizasiquara@gmail.com
- 6 Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, ES. digorandow@gmail.com
- 7 Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, ES. paulo.porto@ufes.com

Recebido em: 08/05/2016 - Aprovado em: 28/06/2016 - Disponibilizado em: 31/10/2016

RESUMO: A universidade Federal do Espírito Santo (CEUNES – UFES) juntamente com o CNPq, trouxe para escola EEEFM "AUGUSTO DE OLIVEIRA" um projeto no qual o objetivo era proporcionar a alunas do ensino médio a experiência e um breve conhecimento do mundo da universidade e dos cursos de Engenharias. O projeto tem como visão a extração de óleo próprio para produção de biodiesel a partir do cultivo de massa microalgal, propriamente dita (microalgas). Com aumento da demanda energética mundial, isto impulsionou pesquisas voltadas para produção de energia via fontes alternativas. Com base nisso, uma das principais fontes de energia alternativa desenvolvidas foram os biocombustíveis, a produção de biodiesel a partir de microalgas é uma rota deste caminho. O presente estudo visa descrever as ações do programa Jovens e Meninas Fazendo Engenharias CNPq/UFES, através do projeto Estudo, Pesquisa e Ensino Sobre a Produção de Biodiesel a partir de Biomassa Microalgal em Sistema Fechado Automatizado, coordenado pelos professores Paulo Sérgio Silva Porto e Rodrigo Randow de Freitas, o processo, os resultados e as expectativas geradas nas alunas participantes do projeto e em outros alunos da EEEFM Augusto de Oliveira, a partir dessa iniciativa.

PALAVRAS-CHAVE: Microalga. Escola pública. Engenharia.

ABSTRACT: The Federal University of Espírito Santo (CEUNES - UFES) together with the CNPq, brought to school EEEFM "AUGUSTO DE OLIVEIRA" a project in which the goal was to provide high school students to experience and a brief knowledge of the university world and Engineering courses. The project's vision is to own oil extraction for the production of biodiesel from microalgal mass cultivation itself (micro-algae). With increasing global energy demand, boosted this research for energy production through alternative sources. Based on this, one of the main sources of alternative energy were developed biofuels, the production of biodiesel from microalgae is a route this way. The following article aims to describe the actions of the Youth and Girls Doing Engineering CNPq / UFES program through the study design, Research and Teaching About Biodiesel production from microalgal biomass in

Closed Automated System, coordinated by professors Paulo Sérgio Silva Porto and Rodrigo Randow de Freitas, the process, the results and the expectations generated in the project participants students and other students EEEFM Augusto de Oliveira, from this initiative

KEYWORDS: Microalgae. Public school. Engineering.

BORGES, I.B.; FARIA, W.O; PEREIRA, E.C.; PUREZA, M.S.; SIQUARA, L.L.; FREITAS, R.R.; PORTO, P.S.S. (2016). Programa jovens e meninas fazendo engenharia: cultivo de biomassa microalgal. **Brazilian Journal of Production Engineering** (BJPE). Suplemento Especial: Eng. da Sustentabilidade, 2 (2): 14-19. ISSN: 2447-5580.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Com relação à ascensão profissional e o aspecto vertical da segregação das mulheres no ambiente de trabalho, revelam-se de diversas maneiras no ambiente científico e nos seus primeiros passos no meio acadêmico (OLINTO, 2005).

Um dos maiores problemas relacionados ao fracasso escolar pode estar ligado a certo preconceito, às vezes de gênero. Com isso, o processo ensino-aprendizagem deve compreender ações conjuntas do professor e do aluno, onde se estimula a assimilar, consciente e ativamente, os conteúdos/métodos e aplicá-los de forma independente e criativa nas várias situações escolares e na vida prática. Sendo que, para que essas mudanças ocorram e a escola consiga exercer sua missão, é primordial a união, educando para um mundo mais igual e cumprindo assim o seu papel mais importante na educação: formar seres que possam pensar a respeito de tudo o que fazem (BARBOSA; CANALLI, 2011).

Deve-se pensar a escola como um ambiente atrativo para professores, alunos e os profissionais nela atuantes, para que estes possam se sentir convidados a participar desta atmosfera de conhecimento que dia após dia é construída por professores e alunos, aproveitando o conhecimento prévio que é trazido por todos. É preciso que os docentes reinventem e reencantem a educação, tendo como foco uma visão educacional, usufruindo do conhecimento já construído e produzindo novas experiências no

processo de ensino-aprendizagem dos educandos (ASSMANN, 2007).

Neste cenário que busca inserir o aluno de ensino médio às questões reais desse mundo globalizado e dinâmico, e a partir da crescente procura por fontes de energias alternativas, o presente estudo tem o intuito de revelar atenção particular à análise do potencial das microalgas. Ultimamente, a produção de biocombustíveis tem sido amplamente estudada, cujos resultados obtidos mostram-se positivos quanto a produção de biodiesel, bioetanol e o biometano.

Este estudo propõe um sistema de cultivo (produção de microalgas) em sistema fechado, automatizado, com o intuito de maximizar a produção de óleo para transformá-lo em biocombustível. Diante disto, este estudo visa contribuir com o Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, por meio de pesquisas relacionadas à produção de biocombustíveis, a partir de microalgas, na região Norte Capixaba.

Espera-se assim que este estudo possibilite um aproveitamento sustentável, por meio do intercâmbio de conhecimentos entre os grupos de pesquisadores envolvidos, bem como disseminar as metodologias aqui desenvolvidas em prol de geração de uma energia limpa e renovável.

Por exemplo, pretende-se, por meio deste, criar uma rede de pesquisa que será constituída por professores vinculados aos Cursos de Graduação da UFES (Engenharia Química, Engenharia de Produção, Engenharia de Computação), instituição pública de

Ensino Médio Municipal (Escola Augusto de Oliveira EEEFM), no município de Conceição da Barra, ES, bem como pesquisadores colaboradores de outras Instituições, tais como: o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) (Engenharia Mecânica), o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e Departamento de Oceanografia e Ecologia/UFES. Uma vez que a problemática aqui apresentada exige atuação efetiva de pesquisadores com experiência em diversas áreas de atuação (Ambiental, Biotecnologia, Eficiência Energética, Extração e Economia).

Com isso, espera-se viabilizar também a implantação de um núcleo inter e multidisciplinar, capaz de desenvolver tecnologias de baixo custo para produção de energia (bio-óleo) a partir de microalgas, possibilitando o desenvolvimento sustentável da atividade e com possibilidade de reflexos diretos na cadeia produtiva local.

Esta presente proposta também foi direcionada a desenvolver tecnologias que possibilitem o uso do bio-óleo de microalgas como matéria-prima na produção de biocombustíveis, visando à obtenção de energia e produtos de maior valor comercial, respectivamente.

Assim, com o exposto, o presente estudo tem como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e inovação do País, a partir da produção de biodiesel através de um cultivo de microalgas economicamente rentável, tecnologicamente mais eficiente e sustentável ambientalmente. Tendo como norte o estímulo ao interesse vocacional e a criatividade de estudantes do ensino médio pelas ciências exatas, engenharias e computação.

O INTERCÂMBIO DE IDEIAS E CONHECIMENTO

Inúmeros questionamentos e discussões a respeito do papel da escola na educação são realizados, além da tentativa de transmitir o conhecimento para as alunas do Ensino Médio Inovador, entretanto é desproporcional pensarmos somente em transmitir conhecimentos aos alunos. A escola como “instituição do saber”, exerce enorme importância por toda a sociedade. Assim, é imperativo criar-se um olhar minucioso sob o saber e como ensinar aos alunos a pensarem sobre a sociedade e o mundo, para subsidiar o enfrentamento das adversidades da vida (BARBOSA; CANALLI, 2011).

Portanto, a transmissão do conhecimento, a ser adquirido através dos processos que serão relatados abaixo, oriundos da presente proposta, ocorrerá de forma contínua e natural, de forma a serem estimulados a assimilar, conscientemente e ativamente os conteúdos/métodos e aplicá-los de forma independente e criativa nas várias situações escolares e na vida prática (BARBOSA; CANALLI, 2011).

O CULTIVO ALGAL

Inicialmente, as microalgas foram cultivadas segundo a técnica de cultivo descontínuo, também conhecido como “cultura batch”. Esta técnica consiste na inoculação de células algais num determinado recipiente (frasco) contendo água estéril e nutriente, seguida de um período de tempo para o crescimento destas células. Posteriormente, quando a população algal atinge a densidade esperada, serão transferidas para outro recipiente de maior volume e assim por diante (BELTRAME *et al.*, 2004). O frasco é previamente preparado com o meio de cultura, com sistema de borbulhamento de CO₂, esterilizado e em condições controladas.

Com isso, procurar-se-á que a cultura, iniciada em frascos de pequeno porte (por exemplo, de 250 ml),

cresça em condições controladas, mas de forma exponencial, durante quatro dias. Durante o crescimento, será transferida em seguida para um volume maior (por exemplo, de três litros), preparados previamente com meio de cultura. Estes permanecerão por um período de mais quatro dias para servirem de inoculo aos cultivos em volumes maiores (BELTRAME *et al.*, 2004).

No que diz respeito ao controle da cultura, serão medidos parâmetros de qualidade da água, tais como: temperatura; pH; turbidez; condutividade; demanda química de oxigênio (DQO); nitrogênio amoniacal; nitrato; nitrito; fósforo total; oxigênio dissolvido (OD); coliforme termo tolerantes; carbono orgânico total e nitrogênio.

A principal meta visa estimular a formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação no Brasil, combatendo a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos destes cursos e despertando o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino do Ensino Médio e da Graduação por estas profissões e para a pesquisa científica e tecnológica. Desta forma, as alunas serão capazes de entender a importância da profissão de engenharia na sociedade brasileira. Para isto envolveu etapas como reuniões e treinamentos periódicos, além de revisão bibliográfica continuada, cada grupo envolvido no projeto terá alunos sob sua responsabilidade desta forma será realizada a revisão bibliográfica continuada referente a cada área, com o intuito de se saber o que vem sendo estudado relativo ao tema e para se comparar resultados com outros pesquisadores. Desenvolvimento e montagem das unidades: sistema de cultivo e sistema de controle. Instalação e calibração dos equipamentos adquiridos. Ajustes dos parâmetros experimentais e métodos de análise no sistema de cultivo. Divulgação dos resultados em feiras de ciência e tecnologia. Elaboração de trabalhos para apresentação em

congresso científico. Elaboração do relatório final do projeto.

Pretendem-se demonstrar os resultados em Congressos, Workshops, Mesas redondas, etc., apresentar à comunidade científica, voltado para área de extensão, os detalhes obtidos.

IMPACTOS E AÇÕES

A execução do projeto foi iniciada no dia 11 de junho de 2014, onde uma equipe composta por graduandos da UFES, foram convocados para uma apresentação de todas as etapas do projeto. Os professores trouxeram equipamentos e o material utilizado na pesquisa e todo o processo foi apresentado aos alunos.

No decorrer do ano, as visitas à escola aconteceram regularmente. Em que as alunas da Escola Augusto de Oliveira, eram orientadas a fazerem pesquisas sobre o processo de cultivo das microalgas e produção de biodiesel e apresentavam os resultados de suas pesquisas aos coordenadores. Na primeira apresentação das meninas os coordenadores as avaliaram e deram dicas para melhorias. Em outras apresentações que se seguiriam, as estudantes pesquisaram e apresentaram aos professores temáticas como impactos ambientais e processos de produção de biodiesel.

No dia 19 de setembro de 2014, as alunas participaram de uma visita ao campus da CEUNES-UFES em São Mateus. Na ocasião, o professor Paulo Porto levou o grupo até o laboratório onde se realizavam as pesquisas sobre o cultivo das microalgas e a extração do óleo. Os graduandos da área de engenharia química e da computação envolvidos no projeto, assim como o professor Paulo Porto proporcionaram às estudantes da Escola Augusto de Oliveira, uma aula acerca do tema. Além disso, as mesmas fizeram um tour pelo campus, com

isso foi despertado ainda mais o interesse das alunas pelo meio universitário.

O ápice do projeto foi a participação das alunas na feira de ciências da escola. Um mês antes da feira, montou-se um protótipo de laboratório na escola para cultivo das microalgas. A feira de ciências aconteceu no dia 14 de novembro de 2014, quando as mesmas montaram seu stand e apresentaram para o público todas as etapas do cultivo das microalgas à extração do óleo através da exposição do cultivo e de outros recursos como banners e cartazes produzidos por elas mesmas com a devida orientação.

Após todo o processo, foram desenvolvidos relatórios, a fim de registrar suas perspectivas sobre o projeto.

O QUE O FUTURO NOS DIRÁ?

Os jovens da comunidade de Braço do Rio, muitas vezes sem perspectiva nenhuma de futuro, acabam encontrando no tráfico e no consumo de drogas o ponto final para seu futuro brilhante. Diversas são as histórias contadas de alunos inteligentes, com um futuro maravilhoso pela frente que se esbarram na falta de expectativa em uma vida melhor.

A universidade foi capaz de proporcionar aos filhos da comunidade um contato com a Engenharia, por meio da troca de experiências, estímulo e amplo conhecimento e divulgação do ensino vivenciado dentro dessa área, graças aos alunos e professores envolvidos. Este contato proporcionou aos alunos do ensino médio conhecimento científico na área de biotecnologia, desde a produção de algas, desidratação até a extração do óleo de constituição.

Programas como Jovens e Meninas Fazendo Engenharias são um incentivo primordial para que alunos que cursam o ensino médio melhorem suas expectativas de futuro. Os alunos do curso de Engenharia de Produção e Química utilizaram a

criatividade para o desenvolvimento do projeto, visando enriquecer o pensar, o criar, através do dinamismo e da comunicação.

Por fim, assim como fez a diferença nas escolhas futuras das meninas, também abriu os olhos dos estudantes em geral, inclusive daqueles que não participaram do programa. A quantidade de alunos ingressados em faculdades e na própria UFES é bem maior hoje do que em épocas passadas. Existe um estímulo em cursar o ensino superior em uma IES pública ou por meio dos Programas Nossa Bolsa, do PROUNI ou ainda, do FIES.

A aproximação da Universidade em escolas da periferia aumentou o interesse pelo estudo, almejando futuramente, a entrada destes alunos na Universidade e a escolha pela profissão de engenheiro. Além disto, a inserção da comunidade acadêmica do Curso de Engenharia de Produção e Química do CEUNES em projetos pedagógicos de extensão, resultou como consequência o estímulo do interesse pela engenharia. Com isso temos a consolidação das conexões entre os ensinamentos básicos, das carreiras listadas acima, com a aplicabilidade da teoria na solução de problemas reais, enfatizando a inserção econômica e social, e o papel delas no setor industrial e de serviço.

AGRADECIMENTOS

Estudo financiado pela Chamada No 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES, **Processo nº 67607594, Edital FAPES nº 006/2014 – Universal Individual**

REFERÊNCIAS

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

BARBOSA, F. R. M.; CANALLI, M. P. **Qual a importância da relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem?** EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 16, N° 160, Septiembre de 2011.

BELTRAME, E.; POLI, C. R.; POLI, A. T.; ANDREATTA, E. R. **Aquicultura Experiências Brasileiras**. 01. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina/CCA/Departamento de Aquicultura, 2004. v. 01. 456 p.

OLINTO, G. - **Recursos humanos em tecnologia da informação no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Sociologia, 12, 2005, Belo Horizonte, MG. Anais... Belo Horizonte: UFMG.