

# Áreas de atuação para o tecnólogo em biocombustíveis: breve contextualização a partir de pesquisa exploratória

DINIS, Pedro Silvério Batalha  
RODRIGUES, Emanuelle  
FISCHER, Luciana

## Resumo

Entre muitas dúvidas de um futuro profissional, a área a qual deve atuar é uma delas. Mesmo depois de decidida a área e qual curso deve seguir o profissional ainda possui dúvidas de quais realmente são suas funções. Como o mercado de trabalho atualmente exige que o profissional consiga se desenvolver não somente nas suas funções específicas, mas em outras áreas conforme a necessidade, os cursos de graduação oferecem em sua grade um leque de opções de aprendizagem além das específicas para a área. O objetivo desse estudo é apresentar ao profissional Tecnólogo em Biocombustíveis, qual sua área de atuação, suas responsabilidades, em quais áreas pode aprofundar os seus conhecimentos, e também como esses formandos podem se adequar ao mercado de trabalho atual. Para enriquecer a pesquisa bibliográfica também foi realizada pesquisa de campo através da aplicação de entrevistas aplicadas junto a cinco professores do Curso de Tecnologia em Biocombustíveis da Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan”.

**Palavras-chave:** Tecnólogo em Biocombustíveis; Tecnologia em Biocombustíveis; áreas de atuação; pós-graduação.

## Abstract

Among many doubts of a professional, the area which should act is one. Even after the area and decided what course to follow the professional still has doubts of what really are their functions. As the labor market today demands that the professional can develop not only in their specific functions, but in other areas as needed, undergraduate courses offer many options beyond the specific to the area. The aim of this study is to present the professional Technologist Biofuels, which its area of operation, their responsibilities, in which areas can deepen their knowledge, as well as those forming can suit the current job market. To enrich the literature were made questionnaires with five teachers Fatec Piracicaba Deputy Roque Trevisan's course of technological.

**Keywords:** Techie Biofuels; areas of expertise; Graduate areas.

## Resúmen

Entre las muchas preguntas de un futuro profesional, el área que debe actuar es uno. Incluso después de la zona y ha decidido qué camino seguir el profesional todavía tiene dudas de lo que realmente son sus funciones. A medida que el mercado laboral exige hoy que el profesional puede desarrollar no sólo en sus funciones específicas, pero en otras áreas, según sea necesario, ofrecen cursos de graduación con una gama de opciones de aprendizaje más allá de lo específico a la zona. El objetivo de este estudio es presentar el profesional tecnólogo Los biocombustibles, que su zona de operaciones, sus responsabilidades, en qué áreas pueden profundizar sus conocimientos, así como los que forman pueden adaptarse al mercado de trabajo actual. Para enriquecer la literatura se realizaron cuestionarios a cinco profesores de este curso de tecnología en la Fatec Piracicaba Diputado Roque Trevisan.

**Palabras-clave:** Biocombustibles Techie; áreas de actuación; áreas de los Graduados.

## **INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos a preocupação mundial tem se voltado para o meio ambiente, sociedade e economia. Com isso, a preocupação com os combustíveis fósseis tem aumentado, quer seja porque eles tendem a faltar e por isso ficar mais caros, quer seja pelas suas consequências para o meio ambiente.

Dessa maneira, governos e empresas têm investido em pesquisas para o desenvolvimento de biocombustíveis, ou seja, combustíveis de fontes renováveis. Esse tipo de combustível emite menos gases poluentes, mitigando o efeito estufa, contribui para o emprego na zona rural e reduz a dependência de fontes de origem fóssil.

Os tecnólogos em biocombustíveis surgem para suprir essa demanda, pois são profissionais com ensino superior capacitados para atuar na produção, comercialização, pesquisa e desenvolvimento desses biocombustíveis.

O objetivo deste trabalho é apresentar as possíveis áreas de atuação para um tecnólogo em Biocombustíveis, com suas funções e responsabilidades, além de buscar esclarecer possíveis questionamentos de graduandos desta área sobre o mercado de trabalho.

A metodologia utilizada foi de caráter exploratório através da utilização de fontes secundárias e da realização de entrevistas semiestruturada junto a docentes e pesquisadores da área que atuam na Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan”. As entrevistas foram realizadas no período que compreendeu os meses de maio a junho de dois mil e dezesseis, nas dependências desta instituição de ensino superior, que está localizada na cidade de Piracicaba-SP.

## **O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM BIOCOMBUSTÍVEIS: UM BREVE HISTÓRICO**

O Brasil em 2011 estava em uma fase de desenvolvimento e conhecimento em relação aos biocombustíveis. O país exportava tanto tecnologia como matéria prima para a produção de biocombustível (PORTAL BRASIL, 2011).

Pesquisas vêm sendo realizadas desde o início do século XX para se obter os biocombustíveis, os quais estão presentes no Brasil há mais de 80 anos. Mas foi na década de 1970, que sua importância ganhou dimensão após a crise do petróleo (PORTAL BRASIL, 2011).

Entre 1905 e 1925 surgiram os primeiros testes com o álcool combustível e em 1925, ocorreu a conferência “O álcool como combustível industrial no Brasil”, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Entre 1930 e 1940, o corredor Chico Landi ganha provas de corrida usando o álcool como combustível (TÁVORA, 2011).

O governo brasileiro, em 1931, determina uma mistura de 5% de etanol na gasolina nacional (Petrobras, 2007). Em 1933, Getúlio Vargas cria o Instituto do Açúcar e do Alcool (TÁVORA, 2011).

Na década de 1970 ocorrem dois fatos importantes, em 1975 a criação do Programa Nacional do Alcool (Proálcool) e em 1977, o professor Expedito Parente, no Ceará, descobre o biodiesel a partir do óleo de algodão (PETROBRAS, 2007).

Em 2003 são lançados os carros *flex-fuel*, veículos movidos a álcool ou gasolina. Em 2005, é criado o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, onde inicialmente eram adicionados 2% de biodiesel ao diesel fóssil, e hoje são adicionados 8% (TÁVORA, 2011).

Diante desse cenário, em meados de 2007, iniciou-se no estado da Bahia, o Programa Estadual de Produção de Bioenergia, objetivando a “diversificação e ampliação da matriz energética do Estado com sistemas de energias renováveis”, além de um “amplo projeto de inclusão social da Agricultura Familiar na cadeia produtiva de biocombustíveis” (MELO *et al*, 2008).

Esse Programa vem acompanhando a mudança da matriz energética no Brasil e no mundo, além de buscar alternativas para transformar o Estado autossuficiente em energia competindo assim com o mercado nacional e internacional (MELO *et al*, 2008).

Além do Programa Estadual de Produção de Bioenergia, também foi criado o curso de Tecnologia em Biocombustíveis, curso que é oferecido em algumas instituições de ensino superior no Brasil, conforme descrito no quadro 1.

**Quadro 1 - Oferta do curso de Tecnologia em Biocombustíveis no Brasil**

Região	Estado	Instituição de Ensino	Cidade	Início do Curso
Centro-Oeste	Mato Grosso	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)	Cáceres	2010
Nordeste	Bahia	Faculdade Regional da Bahia (Unirb/FARB)	Salvador	-----
Sudeste	São Paulo	Instituto Federal de São Paulo (IFSP)	Matão	-----
		FATEC Piracicaba Deputado “Roque Trevisan”	Araçatuba, Jaboticabal, Piracicaba	2010
		Faculdade Orígenes Lessa (FACOL)	Lençóis Paulista	2013
Sul	Paraná	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Palotina	2009
		União Latino Americana (ULT)	Jaguariaíva	2010

Fonte: LESME, 2014.

A Instituição União Latino-Americana de Tecnologia – ULT (2016) apresenta esse curso como curso superior de graduação tecnológica, que formam profissionais que irão atuar na produção, consumo, distribuição, pesquisa e desenvolvimento na área de biocombustíveis.

De acordo com a FATEC Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” (2016), neste curso o profissional irá estudar a produção de biocombustíveis a partir de matéria orgânica de origem vegetal (biomassa), como cana de açúcar, soja, milho, além de resíduos como o bagaço da cana e sobras da poda de eucalipto. Como também aprenderá a produzir biodiesel, biogás, bioetanol e bioeletricidade.

O Ministério da Educação - MEC, através do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC (2016), explica que o tecnólogo atua no processamento de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos, supervisionando desde a aquisição da matéria prima até sua comercialização e distribuição. Executa o processamento de óleos vegetais, transformando-os em biocombustíveis líquidos. Atua na produção de biocombustíveis sólidos a partir da utilização de produtos oriundos de florestas energéticas. Processa resíduos agropecuários, objetivando sua transformação em biocombustíveis gasosos. Em sua atuação, auxilia o controle de qualidade da produção. Promove e incentiva a organização do associativismo na cadeia de produção de biocombustíveis.

O perfil do Tecnólogo em Biocombustíveis segundo a União Latino-Americana de Tecnologia – ULT (2016) consiste em: **(a)** executar atividades ligadas ao biocombustível de forma a aperfeiçoar os recursos tecnológicos, humanos e ambientais, **(b)** compreender a dinâmica das cadeias produtivas dos diferentes combustíveis, **(c)** conhecer as diversas matérias primas com potencial de utilização na fabricação do produto, **(d)** gerenciar atividades operacionais e empreendedoras na área dos biocombustíveis, **(e)** aperfeiçoar e inovar nas áreas científicas e tecnológicas de fabricação de biocombustíveis, **(f)** entender e compreender os impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da gestão e aplicação das novas tecnologias na área dos biocombustíveis, acompanhando as mudanças no setor, **(g)** suprir demanda existente de mão-de-obra especializada, **(h)** operar instalações e manutenção na área dos biocombustíveis, **(i)** assumir posições de gerenciamento operacional, **(j)** prevenir acidentes de trabalho na cadeia produtiva, **(k)** operacionalizar as novas tecnologias da área dos biocombustíveis e **(l)** conhecer e atender à legislação relacionada à produção de biocombustíveis.

O perfil do tecnólogo compreende tecnologias relacionadas aos processos de transformação de matéria-prima, substâncias puras ou compostas, integrantes de linhas de produção específicas. Abrange planejamento, instalação, operação, controle e gerenciamento dessas tecnologias no ambiente industrial. Contempla programação e controle da produção, operação do processo, gestão da qualidade, controle de insumos, métodos e rotinas. Característica

desse eixo é a associação de competências da produção industrial àquelas relacionadas ao objeto da produção, na perspectiva de qualidade e produtividade, ética e meio ambiente, viabilidade técnico-econômica, além do permanente aprimoramento tecnológico (MEC, 2016).

O Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia (2016) contextualiza o perfil que o tecnólogo em Biocombustíveis deve apresentar ao final de sua formação uma vez que se deve ressaltar a amplitude de ações profissionais que este indivíduo deve desenvolver ao longo dos três anos de curso superior, pois se espera que a combinação de conhecimentos técnicos, tecnológicos, práticos e comportamentais possibilite uma atuação proativa no diversos setores de atuação.

### **Grade Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis: uma análise comparativa das instituições de ensino brasileiras**

No Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis os profissionais deverão estudar e debater temas específicos e abrangentes. O MEC (2016) menciona temas como Química, Bioquímica, Microbiologia, Cultivo de oleaginosas e cana-de-açúcar, Controle de Qualidade, Produção de Biocombustíveis, Gestão de resíduos, Biotecnologia, Associativismo.

No quadro 2 é apresentada a grade curricular em três instituições que oferecem tal curso para que viabilizar uma breve comparação entre os conteúdos elencados em cada uma destas instituições de ensino. Pode-se observar que as disciplinas aplicadas são específicas da área e também algumas disciplinas abordam questões fundamentais para o mundo do trabalho como a ética e os aspectos de gestão.

**Quadro 2 - Grade Curricular Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis**

<b>GRADE CURRICULAR</b>		
<b>1º Semestre – Disciplinas</b>		
<b>FATEC Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” (FATEC)</b>	<b>União Latino Americana (ULT)</b>	<b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)</b>
Produção Vegetal I (cana de açúcar)	Introdução a Anatomia Vegetal	Física Geral
Informática Básica	Informática Aplicada	Informática Aplicada
Inglês Instrumental	Desenho Técnico Aplicado	Educação Física I
Leitura e Produção de Texto	Ecologia Geral	Leitura e Produção de Texto
Cálculo	Matemática Aplicada I	Matemática Aplicada

Química Geral	Química I	Química Geral e Inorgânica
Química Orgânica	Biologia Geral	Microbiologia Geral
<b>2º Semestre – Disciplinas</b>		
Bioquímica	Química II	Química Orgânica I
Análise Instrumental	Sociologia e Desenvolvimento Rural	Química Analítica
Eletricidade	Física	Introdução ao Cálculo
Produção Vegetal II (Bioenergia)	Fisiologia Vegetal	Gestão Ambiental de Resíduos Industriais
Físico-química	Fertilidade do Solo	Inglês Instrumental
Estatística	Matemática Aplicada II	Estatística Básica
-----	Meteorologia e Climatologia	Planejamento Experimental e Redação de Artigos Científicos
-----	Tópicos Especiais em Biocombustíveis I	Educação Física II
<b>3º Semestre – Disciplinas</b>		
Microbiologia	Bioquímica Fundamental	Bioquímica
Segurança e Responsabilidade Social	Topografia e Fotogrametria	Segurança no Trabalho
Operações Unitárias	Eletricidade Aplicada	Estatística Experimental
Sistema de Extração e Tratamento	Termodinâmica	Química Orgânica II
Metodologia da Pesquisa Científico-Tecnológica	Produção de Oleaginosas	Química Orgânica Experimental
Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis	Produção de Cana de açúcar	Administração e Economia do Agronegócio
-----	Tópicos Especiais em Biocombustíveis II	Ecologia
-----	-----	Físico-Química
<b>4º Semestre – Disciplinas</b>		
Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável	Conservação de Recursos Naturais	Análise Instrumental

Projetos Agroindustriais	Medidas elétricas	Máquinas e Motores
Gestão da Qualidade	Tecnologia do Biodiesel	Fitotecnia I
Produtos Energéticos da Madeira	Energia de Biomassa	Tecnologia de Produção de Biomassa
Gestão Econômica de Biorrefinarias	Tópicos Especiais em Biocombustíveis III	Desenvolvimento Rural Sustentável
Processos Fermentativos	Tecnologia do Etanol	-----
Desenho Técnico	Combustão	-----
<b>5º Semestre – Disciplinas</b>		
Gestão de Subprodutos Agroindustriais	Recursos Energéticos Florestais	Tecnologia de Produção de Biocombustíveis I
Automação Agroindustrial de Bioprocessos	Conversão Eletromecânica	Enzimologia Aplicada a Produção de Biocombustíveis
Manutenção Industrial de Bioenergia	Geradores e Turbinas a Vapor	Controle de Qualidade em Biocombustíveis
Produção de Biodiesel	Usinas de Biodiesel	Fitotecnia II
Produção de Bioetanol	Usinas de Etanol	Tecnologia em Processos Fermentativos
Negócios Internacionais em Bioenergia	Motores a Combustão	Geociência e Recursos Energéticos
Fundamentos de Produção de Biogás	Tópicos Especiais em Biocombustíveis IV	Trabalho de Conclusão de Curso I
<b>6º Semestre – Disciplinas</b>		
Biotecnologia	Geração Biotermelétrica e Cogeração	Tecnologia de Produção de Biocombustíveis II
Fundamentos de Gestão de Pessoas	Introdução a Economia	Biotecnologia Vegetal
Produção de Bioeletrecidade	Energia de Biogás	Avaliação de Impactos Ambientais e Legislação Ambiental
Produção de Açúcar	Gestão de Recursos Naturais Renováveis	Climatologia
Sociedade, Tecnologia e Inovação	Tópicos Especiais em	Trabalho de Conclusão de Curso II

	Biocombustíveis V	
Fundamentos de Logística	----	----
Fundamentos de Marketing	----	----

Fonte: FATEC, ULT, IFMT,(2016)

Busca-se com esta breve e sucinta apresentação curricular verificar a ênfase que as instituições de ensino superior – as primeiras a oferecer este curso – têm trabalhado no Brasil, a fim de identificar os conteúdos mais relevantes abordados e, desta forma, possibilitar um maior conhecimento aos que se identificam com este ramo do conhecimento.

## **PANORAMA DO MERCADO DE TRABALHO NO SETOR DE BIOCOMBUSTÍVEIS - BRASIL**

Nos últimos anos têm ocorrido intermitentes crises de energia, devido o aumento da demanda por combustíveis fósseis, e com isso crescem os estímulos para novas tecnologias de produção de etanol, biodiesel, entre outras fontes renováveis de energia (PETROBRAS, 2007)

Mesmo enfrentando crises, o setor de etanol e biodiesel, possuem grandes destaques, seja para consumo interno, seja para exportar, e o país é um dos líderes mundiais em bioenergia (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

Por isso, há boas perspectivas para este tecnólogo. Principalmente no Brasil, por ser um país de vastas terras disponíveis para cultivo de grãos e cana de açúcar, além do clima favorável. A Petrobras com sua alta tecnologia tem permitido que o Brasil se tornasse um dos maiores produtores de biocombustíveis (Petrobras, 2007), principalmente na produção de etanol, metanol e biodiesel de cana de açúcar (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

Atualmente, a cada dez carros circulando no Brasil, nove são motores flex, são movidos à gasolina e etanol. Existem frotas de ônibus, trens e caminhões movidos a biodiesel. Esse é um panorama de grande expectativa de crescimento desse setor no país, sendo que 44% da matriz energética são representadas pelas fontes renováveis (PETROBRAS, 2007).

Todo esse cenário garante uma demanda por mão de obra especializada, especialmente no gerenciamento de processos e controle de qualidade de produtos. Entre os empregadores estão as indústrias de produção de biocombustível e de fabricação de equipamentos e insumos (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

Uma nova oportunidade que surge é a geração de energia a partir da queima da palha da cana. Os empregos estão, em primeiro lugar, nas regiões tradicionais de plantio da cana-de-açúcar, como o Triângulo Mineiro, o interior de São Paulo, os estados de Goiás, Mato Grosso do



Sul, Paraná. As indústrias relacionadas ao setor estão espalhadas por todo o país, tanto as dedicadas à produção de biocombustível quanto aquelas que produzem equipamentos e outros insumos para a lavoura (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

O profissional pode trabalhar em diversos segmentos do mercado: produção agrícola e energética, área química, logística, vendas, manutenção de equipamentos e controle de qualidade. A maior demanda se concentra no interior de São Paulo. Porém, há mercado em expansão no Paraná, Minas gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Alagoas, Bahia (GUIA DO ESTUDANTE, 2015)

## **ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O tecnólogo em biocombustíveis pode atuar em indústrias sucroenergéticas, como usinas e destilarias de cana de açúcar e indústrias de biodiesel e de etanol. Em indústrias de equipamentos para produção de biocombustível. Atuar em empresas do segmento de oleaginosas (soja, dendê, girassol, pinhão manso, mamona, e outras), instituições de ensino e pesquisa. Ou simplesmente, pode abrir o seu próprio negócio (FATEC PIRACICABA DEPUTADO “ROQUE TREVISAN”, 2016).

Poderá também exercer sua função em empresas produtoras de matéria prima, institutos de pesquisa, laboratórios e universidades (ULT, 2016).

## **Produções Agrícolas**

O agronegócio, passando pela produção, industrialização e comercialização dos produtos, é um grande campo de trabalho no país. O setor responde por cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o que significa que tem uma grande parte da soma de todas as riquezas produzidas no país. Com grandes terras cultiváveis, solos férteis e grande disponibilidade de água, o Brasil se destaca como um dos maiores exportadores de produtos agrícolas e pecuários do mundo (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

O agronegócio responde por grande parcela das exportações brasileiras e, apesar do setor ainda enfrentar desafios em infraestrutura, como problemas com transporte e armazenamento, as perspectivas são otimistas. Os profissionais desta atividade econômica trabalham para tornar a agricultura um negócio econômico, social e ambientalmente sustentável. Cabe a eles, por exemplo, avaliar e gerenciar a viabilidade econômica da agricultura, o aprimoramento de sementes, o uso da tecnologia na agricultura, como a agricultura de precisão, que ganha importância e abre novas frentes de trabalho, e com os resíduos agrícolas da produção de cana no Sudeste.

Estão em alta as áreas de grãos, e há também ótimas oportunidades em processamento, beneficiamento, comercialização e assistência técnica. O graduado pode trabalhar ainda no governo, nas esferas federal e estadual, na área de promoção, realizando, por exemplo, análise de demanda de crédito. O Sudeste, o Sul e o Centro-Oeste concentram o maior número de vagas, mas as novas fronteiras agrícolas (como os estados do Pará, Piauí, Maranhão e Bahia) também são atraentes (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

Dentro das áreas do agronegócio destacam-se a cana de açúcar, fontes amiláceas, oleaginosas e biomassa. Seguidamente são apresentadas algumas atividades que o tecnólogo em biocombustíveis pode desenvolver na agroindústria (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

A **Administração Rural** contempla a coordenação, planejamento e organização de propriedades rurais de pequeno, médio e grande portes, cuidando da gestão de pessoas, dos custos da produção e do contato com fornecedores e clientes. O **Planejamento de Produção** visa definir com o agrônomo os tipos e como será feita a plantação em cada safra, os custos e o preço final do produto. A atividade de **Cultivo e Produção** deve cuidar de plantações, aprimorar técnicas de combate a pragas e doenças nas lavouras. Estudar processos de recuperação de solos e rentabilidade e sustentabilidade das atividades agrícolas.

Há, ainda, o **Desenvolvimento de Produtos** que pode desenvolver defensivos agrícolas, novas sementes, insumos e outros produtos que visem a otimizar a produção. A atividade de **Vendas** possibilita que o profissional atue em grandes indústrias vendendo equipamentos e insumos ao setor agropecuário e a atuação na área de **Consultoria** viabiliza a desenvolver assessoria a órgãos públicos e privados na gestão do agronegócio, definindo estratégias de produção e estudos de aproveitamento do solo e dos alimentos.

## **Indústrias de Base**

Segundo a Associação Comercial e Industrial de Piracicaba (ACIPI), a indústria de base em Piracicaba se destaca no parque industrial local, com a participação de empresas como a Dedini, NG Metalúrgica, Femaq, Mause e a AcelorMittal. O conceito deste tipo de empreendimento é simples, toda a indústria que produz matéria-prima para outras empresas é classificada como indústria de base, também conhecido como indústria de bens de consumo (ACIPI, 2013).

Conhecendo o processo de produção dos diversos biocombustíveis, o tecnólogo desta área pode também atuar nas indústrias de base desenvolvendo as atividades descritas em seguida.

**Controle de qualidade:** Supervisionar o processo de produção para garantir a qualidade do produto.

**Máquinas e equipamentos:** Projetar e supervisionar a construção de fábricas. Instalar máquinas e equipamentos necessários à implantação de indústrias.

**Processos industriais:** Gerenciar as diversas etapas do processo de fabricação, controlando o funcionamento das máquinas, os turnos de trabalho e a qualidade e o fluxo das matérias-primas.

**Planejamento e controle da produção:** Garantir a rentabilidade do processo produtivo, definindo os recursos que serão usados na fabricação, como máquinas, mão de obra, processos e softwares específicos.

## **Indústrias de Transformação**

A indústria de transformação é o mais obvio setor onde o tecnólogo em biocombustíveis poderá obter colocação. Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (2010) a indústria de transformação compreende as atividades que envolvem transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes para obter produtos novos. Por isso, nela se incluem todas as indústrias de produção de biocombustíveis, como as usinas de açúcar e álcool, as destilarias, e a indústria de biodiesel.

Para muitos graduandos a dúvida persiste sobre o que fazer dentro de uma indústria. A resposta é ampla e consta no Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia (2010) segundo o qual, o tecnólogo compreende as tecnologias relacionadas aos processos de transformação de matéria-prima, substâncias puras ou compostas, integrantes de linhas de produção específicas. E por isso está apto a atuar em planejamento, instalação, operação, controle e gerenciamento dessas tecnologias no ambiente industrial, programação e controle da produção, operação do processo, gestão da qualidade, controle de insumos, métodos e rotinas.

Para isso contribuem às características das grades curriculares dos cursos cujo eixo é a associação de competências da produção industrial àquelas relacionadas ao objeto da produção, na perspectiva de qualidade e produtividade, ética e meio ambiente, viabilidade técnico-econômica, além do permanente aprimoramento tecnológico. Tornando o tecnólogo apto a trabalhar em qualquer área dentro da indústria de transformação.

As principais indústrias de transformação de biocombustíveis são: Usinas de açúcar e Álcool, Destilarias de etanol anidro, Indústria de Biodiesel e em breve a indústria de etanol de segunda geração.

A Fatec Jaboticabal (2016) apresenta as principais atividades dentro de diversas áreas, conforme são descritas a seguir:

No setor de desenvolvimento de processos e sistemas, são destacadas as atividades como: a) pesquisar processos, materiais e equipamentos, b) calcular balanços de massa e energia, c) realizar teste em plantas industriais, d) simular processos e alteração de fluxograma de processos.

Na área de projetos, o profissional poderá: a) dimensionar e consultar normas técnicas, de segurança e legislação para projetos de sistemas e equipamentos, b) avaliar viabilidade técnica e econômica de projeto; c) implementar, implantar projetos, d) estudar etapas de desenvolvimento do projeto e adequar procedimentos operacionais, e) interpretar plantas e fluxogramas.

Sobre o futuro da indústria Bortoleto<sup>1</sup> (2016) ressalta que é inevitável a contratação de mão de obra especializada para atender a demanda por bioetanol e biodiesel nas novas indústrias da área e nas ampliações de empresas que estão consolidadas neste setor, sendo necessários profissionais que atuem desde os controles de produção até controles laboratoriais e cargos administrativos.

### **Monitoria de Processos e Análises Laboratoriais**

Ainda na Indústria de transformação, uma das áreas de atuação que têm destaque para o tecnólogo é a monitoria de processos e análises laboratoriais, que têm grande importância dentro da indústria.

A Fatec Jaboticabal (2016) detalha algumas das atividades que podem ser desenvolvidas pelo tecnólogo em biocombustíveis nos processos e análises físico-químicas, químicas e microbiológicas: a) coletar e realizar preservação de amostras, b) manipular produtos químicos e biológicos, c) manusear vidrarias, instrumentos e equipamentos, d) elaborar laudos e relatórios, d) definir parâmetros de controle, procedimentos operacionais, sistemas de amostragem, padrões e métodos analíticos, e) coletar e analisar amostras, f) modificar variáveis de processos, g) validar processos, h) preparar meios de cultura e soluções, i) calcular e pesar reagentes, j) produção de meios de cultura, k) diluir e concentrar soluções.

Essas atividades detalhadas entre outras, são essenciais para o conhecimento de um tecnólogo, para que venham atender os interesses das indústrias, principalmente as que realizam pesquisas e desenvolvimentos para melhoria dos processos de produção de biocombustíveis e bioenergia.

### **Manutenção de Equipamentos e Automação**

Segundo o site institucional da Fatec de Jaboticabal (2016), uma das possíveis áreas de atuação do tecnólogo é na manutenção de máquinas e equipamentos instrumentais, sendo as

---

<sup>1</sup> Gisele Gonçalves Bortoleto é Professora Doutora em Ciências, pelo Instituto de Química da UNICAMP, possui Pós-doutorado pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura CENA-USP atualmente atua como coordenadora do curso de Tecnologia em Biocombustíveis, na Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan”.

funções principais: a) identificar procedimentos de operação, b) avaliar funcionamento, ajuste e calibração de máquinas e equipamentos, c) auxiliar na elaboração de planos de manutenção.

O Guia do Estudante (2015) também detalha algumas atividades que o tecnólogo pode desenvolver nessa mesma área, como: a) desenvolver sistemas de segurança, de automação e de gerenciamento de dados, b) planejar, supervisionar e instalar sistemas de automação, como sensores, redes industriais e controles de temperatura e pressão, c) projetar, instalar e administrar redes de computadores e operar softwares de automação.

### **Segurança e Gestão Ambiental**

As áreas de Gestão Ambiental e de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) apresentam abordagens de atuação específicas, mas que, possuem elementos ligados à formação do tecnólogo que lhe permitem a tomada de decisões e de ação coordenada entre estes dois propósitos de gestão, criando sinergismo dentro da empresa. O tecnólogo é também capacitado para conscientizar funcionários e outros gestores sobre a importância destas áreas dentro da empresa, promovendo mudanças comportamentais que tragam benefícios para todos.

Apesar de existirem cursos específicos para quem pretende atuar nestas áreas, a Fatec destaca algumas das atividades que o tecnólogo pode desenvolver na segurança de processos e procedimentos de trabalhos: a) elaborar planos de segurança de trabalho e estabelecer procedimentos, b) fiscalizar procedimentos e utilização de equipamentos de segurança, e) diagnosticar causas de acidentes de trabalho.

Além de atuar nas atividades do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), implantando o SGA, identificando e gerenciando ações de controle ambiental, elaborando montagem de planos ambientais de contingência e emergência e ajustando parâmetros operacionais de otimização de processos.

Segundo Bortoleto (2016), "existem áreas de projetos, de segurança, que são específicas, mas que um tecnólogo atende ao perfil perfeitamente."

### **Logística**

Assim como a área de segurança, a Logística dentro da indústria, embora seja uma área com cursos específicos, pela grande demanda de profissionais por parte das empresas, pode ser uma das áreas nas quais o tecnólogo em biocombustíveis poderá atuar.

### **Indústria de Bebidas**

Apesar de não ser o foco do curso, pela sua formação na produção de etanol, o tecnólogo em biocombustíveis poderá trabalhar na indústria de bebidas fermentadas e destiladas.

Não só na produção de cachaça que é um produto diretamente ligado às indústrias de açúcar e álcool, mas também “em todo tipo de unidade que trabalhe com fermentação - vinícolas, cervejarias, indústrias farmacêuticas” (NASCIMENTO<sup>2</sup>, 2016).

### **Indústria de Insumos**

Inserida na indústria de transformação no na indústria de base, a fabricação de insumos para biocombustíveis é outra área onde o tecnólogo em biocombustíveis poderá atuar. Exemplos disso são a fabricação de fertilizantes, agrotóxicos e organismos de controle biológico de pragas. Na indústria química e farmacêutica, na produção de leveduras, enzimas, antibióticos, antiespumantes e anticoagulantes para a fermentação.

### **Transformação de Subprodutos**

São vários os subprodutos da indústria de biocombustíveis e de outras indústrias, que têm especial interesse para o tecnólogo, como os que têm potencial para gerar energia, entre eles destacamos o bagaço de cana de açúcar e outras formas de biomassa provenientes da agroindústria, a vinhaça e o licor negro.

Segundo Mazzoneto<sup>3</sup> (2016), que leciona a disciplina de Biogás na Fatec Piracicaba, "Hoje em dia é possível trabalhar com Biogás no setor privado - produção de biogás por dejetos animais". E aponta as dificuldades do setor de Biogás “Outros seguimentos de maior produção dependem de incentivos governamentais e linhas de crédito junto ao BNDES: Vinhaça, resíduos sólidos urbanos e estação de tratamento de esgoto, sendo os dois últimos de responsabilidade governamental, sem legislação e incentivos e linhas de crédito para implantação e manutenção difícil."

### **Energias Renováveis**

Além dos combustíveis automotivos a eletricidade faz parte do currículo do tecnólogo em Biocombustíveis Energias Renováveis, pois durante a graduação lida com todas as formas de energia que compõem a matriz energética brasileira, seja ela renovável, como hídrica, solar, eólica ou de biomassa, seja não renovável, obtida de petróleo, carvão, gás natural ou do urânio.

---

<sup>2</sup> Daniela Defavari do Nascimento é doutora em Agronomia (Genética Melhoramento de Plantas) pela ESALQ/USP e atua como docente no Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis, na Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” e como colaboradora em projetos na USP/SP.

<sup>3</sup> Alexandre Witier Mazzonetto é mestre em Agronomia – Máquinas Agrícolas/Biomassa- Colheita de Cana Crua, pela Universidade de São Paulo – ESALQ/USP. Envolvido em vários projetos (pesquisa renovável, produção biocombustíveis, utilizando-se processos térmicos e anaeróbicos). É professor nas Faculdades de Tecnologia de Piracicaba (Biocombustíveis e Gestão Empresarial) e Tatuapé (Controle de Obras).

Aumentar a oferta de energia e elevar a eficiência é uma grande preocupação do governo brasileiro, e para isso, é preciso profissionais qualificados. O campo de atuação é vasto e inclui empresas geradoras, transmissoras, distribuidoras e comercializadoras de energia, além dos órgãos governamentais. O graduado nesta área pode atuar como profissional autônomo, através de consultoria em eficiência energética e na busca por novas fontes de energia (eólica, solar e marítima) além de trabalhar em áreas de pesquisa e desenvolvimento para o setor. Há também possibilidade de campo de trabalho nos setores petrolífero, petroquímico e metalomecânico, principalmente em polos industriais do Sudeste e do Sul. Os parques eólicos ganham expressão no Nordeste, particularmente em Pernambuco e no Ceará; e a geração de energia de biomassa é promissora, no Paraná e em Santa Catarina (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

De acordo com o Gui do Estudante (2015) o tecnólogo pode desenvolver: **Diagnóstico:** avaliar, selecionar e implantar o melhor tipo de energia, entre renováveis e não renováveis, e as melhores condições de uso; **Planejamento energético:** planejar e coordenar o processo de implantação de usinas e analisar os impactos ambientais, sociais e econômicos relacionados ao local de instalação; **Desenvolvimento de tecnologia:** trabalhar no desenvolvimento e aproveitamento de novas tecnologias para geração, uso final do consumidor e para transformação de energia e **Otimização do consumo:** administrar e racionalizar o uso de energia nas indústrias, com o objetivo de reduzir os gastos.

Segundo Patrocínio<sup>4</sup> (2016), o tecnólogo pode atuar, em relação à produção de bioeletricidade, em qualquer empresa que tenha geração de energia de fontes renováveis e cita como exemplos empresas da região de Piracicaba-SP como Raízen, Usina da Pedra. Também podem trabalhar em empresas que produzem motogeradores como é o caso das empresas Stamac, Caterpillar, além das estações de tratamento de esgoto que geram a bioenergia a partir do biogás.

### **Área de Gestão Estratégica**

Entende-se que o Tecnólogo em Biocombustíveis está capacitado também para trabalhar em áreas de gestão e estratégia, conforme as atividades descritas pela Fatec Jaboticabal: a) elaborar documentação técnica, mapas de riscos ambientais e de segurança, b) elaborar ficha de segurança de materiais e produtos químicos; c) emitir laudos técnicos, redigir relatórios e manuais, padronizar documentação técnica, d) divulgar informações, e) requerer registros de patentes,

---

<sup>4</sup> Alexei Barban do Patrocínio é Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal de São Carlos e possui experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em cálculo e dimensionamento de equipamentos (reator, centrífuga, trocadores de calor, filtro, dentre outros). É engenheiro de Segurança do Trabalho, Engenheiro de Petróleo e Gás. Atua como professor na Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan”.

f) orientar estudantes, estagiários e profissionais de áreas afins, g) identificar oportunidades de pesquisa e realizar prospecção tecnológica; h) identificar necessidade de novos produtos, processos e métodos; i) participar na formulação de políticas e diretrizes de pesquisa; j) elaborar manuais de qualidade, normas e especificações técnicas, k) elaborar procedimentos e calibração de vidrarias, avaliação e certificação de produtos e métodos, l) participar em perícias técnicas e auditorias.

Com um mercado de crescente demanda por energia limpa, entendemos no momento da criação do curso que a formação de mão de obra para trabalhar para os processos de produção de bioenergia seria oportuna para atender as necessidades que viriam a surgir. Ainda, imaginado que várias vertentes do setor poderiam abrir nichos de inserção do tecnólogo em biocombustíveis, inclusive os de gestão do setor, pensou-se numa matriz curricular não muito específica da produção industrial, mas com disciplinas transversais que pudessem dar uma visão do setor de bioenergia como um todo ao tecnólogo (BORTOLETO<sup>5</sup>, 2016).

Além da expertise técnica adquirida pelos graduados há de se considerar, ainda, que o profissional com formação em Tecnologia em Biocombustíveis também apresenta condições profissionais adequadas para atuar em áreas estratégicas em empresas do setor, pois existem disciplinas que podem contribuir com uma adequada gestão de processos mercadológicos que otimizem resultados para as companhias deste campo econômico.

### **Pesquisa e Docência**

Bortoleto (2016) afirma que foi identificado que seria necessária muita pesquisa e desenvolvimento dos combustíveis de segunda geração e dos combustíveis alternativos tipo biogás e biodiesel “não tão explorados na nossa região, para suprir o aumento da demanda por biocombustíveis. Esperávamos um forte incentivo à pesquisa nessa área”.

Segundo o portal da Fatec Jaboticabal (2016) o tecnólogo estará habilitado a: orientar trabalhos técnicos e científicos; b) promover eventos, seminários e cursos técnicos, como apresentar trabalhos nesses eventos.

Apesar dos investimentos ter regredido, a área de pesquisa é bastante promissora, segundo o site Guia do Estudante (2015) algumas das atividades que o tecnólogo pode desenvolver nessa área: (a) com pós-graduação, lecionar para o Ensino Superior e participar do corpo de pesquisadores de uma universidade ou instituto de pesquisa, (b) na Indústria, acompanhar os processos industriais que envolvem microrganismos ou enzimas na linha de



produção de alimentos, bebidas, medicamentos, insumos para a agropecuária ou biocombustíveis e (c) para o meio ambiente, pesquisar a poluição e a contaminação do ar, da água e do solo.

Nascimento (2016) descreve algumas das áreas de pesquisa com interesse para biocombustíveis e contribui contextualizando-as de maneira a buscar elucidar as possibilidades de atuação no campo profissional.

As especialmente relacionadas a tecnologias mais inovadoras ou melhoria de tecnologias já amplamente usadas: a) fermentação (seleção de leveduras mais eficientes, adaptadas e resistentes a cada condição específica, encontrada em cada usina, b) seleção e melhoramento de plantas destinadas à produção de energia (cana, sorgo, dendê, pinhão-manso, eucalipto...), c) aplicação de tecnologia de DNA recombinante em microrganismos e plantas, visando melhor qualidade, produtividade e facilidade na obtenção de todos os biocombustíveis, d) caracterização e seleção de diferentes microrganismos que possam facilitar hidrólise, liberando açúcares fermentescíveis, especialmente visando etanol de segunda geração, e) caracterização, seleção e produção de novas enzimas que possam facilitar hidrólise e demais processos industriais, f) tratamento de efluentes, g) aproveitamento de subprodutos que possam vir a ter valor agregado, entre outras (NASCIMENTO, 2016).

O tecnólogo durante os estudos recebe informações e capacitação para poder atuar na produção, transformação, manuseio de biocombustíveis para que possa suprir a demanda neste segmento emergente (MELO *et al*, 2008).

### **Pós-graduação**

Para Bortoleto (2016) atualmente “existem diversas formas de se especializar via cursos de extensão, presenciais ou à distância, via participação de feiras, eventos, congressos da área, via treinamentos práticos. Essas atividades são muito importantes” e indica duas opções de pós-graduação, mestrado e especialização *lato sensu*: “dentro os programas de mestrado existem os da ESALQ, CENA, UNICAMP e UNESP que já formaram ou estão em formação de mestres que são tecnólogos em biocombustíveis”.

Dentro os cursos *lato sensu* existem muitos disponíveis das diversas áreas correlatas. Os de Agroenergia (USP) e bioenergia (USP-UNESP-UNICAMP) são bastante interessantes, pois são oferecidos por instituições conceituadas nacional e internacionalmente.

Mazzoneto (2016) considera alguns possíveis cursos de graduação e pós-graduação como de interesse para o tecnólogo em biocombustíveis, sendo: Meio Ambiente, Engenharia Ambiental, Gestão Ambiental - UNESP Rio Claro; Processos Indústrias, Eng. de Produção - UNICAMP Limeira; Energia, Processos Térmicos, Processos, Biocombustíveis, Energia

Renovável, Eng. Mecânica e Química - USP São Carlos; Energia; Processos, Biocombustíveis, Eng. Mecânica e Eng. Química - UNICAMP.

Patrocínio (2016) contribui com indicações de cursos relevantes neste campo do conhecimento como Bioenergia - USP/UNICAMP/UNESP, Ciência e Tecnologia de Alimentos – ESALQ/USP e Solos e Nutrição de Plantas – ESALQ/USP

Segundo Prada<sup>6</sup> (2016) dois cursos de especialização Gestão de Produção Sucroalcooleira ou Gestão na área de Manutenção Industrial na UFSCAR podem ser bastante interessantes para os tecnólogos em Biocombustíveis. Para Silva<sup>7</sup> (2016) não se pode escolher cursos de pós-graduação sem conhecer sua estrutura curricular e sem efetivamente conhecer as contribuições que cada curso poderá oferecer para a atuação profissional de cada novo profissional. “Há dois caminhos o MBA (Negócios), especializações ou até o mestrado profissional em áreas de interesse do mercado (empresas) e a área de mestrado formal acadêmico em Engenharia Química, Ciências (como exemplo CENA/USP), Planejamento Energético (como exemplo Unicamp), Bioenergia, entre outras”.

Bortoleto (2016) afirma que "existem casos de egressos trabalhando em controles de processos industriais, inclusive no setor de P&D, ex-aluna estagiando numa empresa de biodiesel nos EUA, egressos atuando em P&D com bolsas de mestrado das agências de fomento nas grandes universidades estaduais”. Como atual coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis da Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” Bortoleto afirma ainda que estudos são conduzidos nesta instituição de ensino a fim de se obter dados cada vez mais precisos sobre a atuação dos egressos em Biocombustíveis.

Nascimento (2016) e Patrocínio (2016) apontam que a disponibilidade do recém formado em conquistar novos espaços é fundamental, pois há egressos do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis, da Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” desenvolvendo atividades profissionais em empresas, como usinas, refinarias, indústria de bebidas da cidade e da região e

---

<sup>6</sup> Marcos Henrique Prada é Especialista em Fermentação Alcoólica, atua como professor na Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” nos cursos de Biocombustíveis e Agroindústria/Alimentos. Possui experiência profissional em Manutenção Industrial na indústria Sucroalcooleira.

<sup>7</sup> Fábio César Silva é Doutor em Solos e Nutrição de plantas pela Universidade de São Paulo, possui pós-doutoramento em Modelagem de Sistema de Produção Vegetal, pela Universidad Politecnica de Madrid. É pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e professor da Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” (Curso Biocombustíveis). Possui experiência na área de agronomia com ênfase em Agroenergia, Fertilidade do Solo e Adubação, atuando principalmente nos temas: cana-de-açúcar, qualidade de matéria-prima e processamento de açúcar, metais pesados, modelagem matemática fisiológica de cultura e contaminação ambiental. Também atua na área de inovação e empreendedorismo na Agência Paula Souza – Polo Regional de Campinas da INOVA.

até no exterior. Outros egressos optam por dar continuidade aos estudos e ingressam em programas de pós-graduação *lato sensu* e/ou *stricto sensu* relacionados ao setor.

## **ENTRADA NO MERCADO DE TRABALHO: DESAFIOS AO EGRESSO TECNÓLOGO EM BIOCOMBUSTÍVEIS**

É natural que os estudantes ao concluírem um curso superior se sintam inseguros, uma vez que a obtenção de um diploma de curso superior não garante a conquista de uma vaga no mercado de trabalho. O ingresso ao mundo do trabalho neste campo do saber, assim, como em outras áreas também dependerão de variáveis incontrolláveis como a economia do país e seu impacto local ou regional. No entanto, há de se considerar que a capacitação adequada do profissional é fundamental para a sua inserção ou reinserção no mercado, uma vez que oscilações econômicas normalmente elevam o nível de expectativa dos profissionais de qualquer setor. Para os recém-formados há uma natural insegurança em enfrentar novos desafios profissionais.

Totalmente normal e benéfico! Um ciclo finaliza e outro totalmente novo deverá iniciar. Todos têm medo do desconhecido! O recém formado precisa se sentir seguro de que aprendeu, não as respostas para os problemas que irá encontrar, mas sim, como enfrentar e buscar respostas para os desafios que surgirão. Se todos sáíssem sabendo tudo sobre biocombustíveis, não haveria motivos para terem feito um curso superior. Na faculdade, mais do que aprender o que já se conhece e se faz no mercado de trabalho, é necessário estar ciente do que ainda não se sabe, e do que não tem resposta pronta! Pior que a ignorância é acreditar que já se sabe tudo (NASCIMENTO, 2016).

Para o Mazzoneto (2016), algumas medidas no âmbito das instituições de ensino podem ajudar os graduandos a lidar com o momento de enfrentar o mercado de trabalho, como "oferecer mais aulas práticas, usar um ou dois sábados por mês para desenvolver projetos experimentais, todo mês trazer algum profissional do mercado (de empresas da região) para palestrar". Essas medidas podem favorecer a ampliação da rede de relacionamentos e possibilitar o desenvolvimento de produções acadêmico-científicas.

Patrocínio (2016) também destaca a insegurança dos alunos ao final de qualquer curso de graduação e afirma que a realização do estágio pode ser uma importante oportunidade de trabalho, uma vez que muitas organizações ao final do período de estágio efetivam a contratação deste estudante.

A integração escola-empresa ajuda a posicionar o aluno em relação a demanda de mercado e conhece-lo para torna-lo mais seguro. A inovação poderia ser um caminho para ser contratado pelas empresas e até sócio, mas a melhor alternativa seria empreendedorismo para criar sua microempresa (SILVA, 2016).

Ainda de acordo com Silva (2016) é extremamente importante que os estudantes busquem constante atualização e identifiquem as ações inovadoras para o setor. Desta forma destaca o Programa Inova do Centro Paula Souza como fonte de pesquisa e possibilidade para ações empreendedoras com ênfase no campo tecnológico de biocombustíveis.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Muitos indivíduos, no momento da escolha de uma profissão, consideram apenas o retorno financeiro e as oportunidades de trabalho que poderão obter. Por certo que estes fatores devem ser considerados, mas a amplitude de tal escolha deve contemplar outros aspectos que extrapolam tão somente a execução do ofício escolhido, no momento do curso de graduação. Nem sempre uma profissão que apresenta destaque em determinado momento permanecerá na mesma escala de preferência em anos subsequentes. Além disso, deve-se considerar que uma carreira de prestígio não necessariamente implicará rápido e vultoso retorno financeiro. Entretanto, com base no mercado e suas necessidades pode-se verificar, em qualquer tempo, quais as profissões que deverão ser relevantes para o País, como é o caso do agronegócio.

Este setor, do agronegócio, é muito amplo visto que abrange todas as atividades e empresas ligadas à produção de alimentos, a indústria de máquinas agrícolas, fertilizantes e as próprias plantações fazem parte dessa gama de oportunidades que os profissionais podem atuar. Com o aumento da população mundial a busca por alimentos será maior e, portanto, o Brasil tende a se destacar como um dos principais produtores de alimentos.

O desenvolvimento sustentável é tema recorrente na grande maioria das empresas que buscam desenvolver tecnologias e processos que permitam permanecer competitivas num cenário mercadológico de disputas cada vez mais acirradas. Essa modalidade de negócio com vistas para a sustentabilidade busca que a natureza seja explorada de forma consciente e responsável e que, portanto, se consiga gerar riquezas às empresas, que precisam dos materiais disponíveis no ambiente. A área cresce e o profissional que estiver inserido neste contexto poderá contribuir junto às empresas de maneira que estas possam se adequar a padrões ambientalmente necessários, como controle da poluição e elaboração de formas para o reaproveitamento de resíduos produzidos.

Para que o desenvolvimento de um país aconteça se faz necessário ter energia e as duas principais fontes de energia atualmente advêm do petróleo e de fontes renováveis. Diante da descoberta da camada do pré-sal, possivelmente o Brasil poderá compor o *ranking* na lista dos dez países com maior reserva do planeta e novas oportunidades surgirão. A busca por fontes de energia limpa também deverá aquecer o setor, visto que todos os países buscam não depender

**bioenergia em revista: diálogos, ano 6, n. 1, p. 8-30, jan./jun. 2016.**

DINIS, Pedro Silvério Batalha; RODRIGUES, Emanuelle; FISCHER, Luciana

*Áreas de atuação para o tecnólogo em biocombustíveis: breve contextualização a partir de pesquisa exploratória*

mais do petróleo, fonte de energia que libera muitos gases poluentes. Profissionais aptos para buscar novas fontes de energia e utilizar as já existentes serão necessários, conseqüentemente, as oportunidades de vagas para o mercado de trabalho neste setor, de Biocombustíveis, podem ser bastante interessantes uma vez que especialistas neste campo do saber deverão ser cada vez mais demandados.

## REFERÊNCIAS

ACIPI, Associação Comercial e Industrial de Piracicaba. *ACIPI 80 anos*. 1ª edição, 2013.

BORTOLETO, Gisele. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis*. Entrevista realizada em 19/maio/2016.

CPS, Centro Paula Souza. *Biocombustíveis*. Cursos Superiores de Tecnologia. Centro Paula Souza. 2014. Disponível em: <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/>>. Acesso em: 27/mar/ 2016

FATEC, Faculdade Tecnológica de Jaboicabal. *Tecnologia em Biocombustíveis*. Disponível em: <<http://www.fatecjab.edu.br/index.php?url=curso>>. Acesso em: 13/maio/2016.

**GUIA DO ESTUDANTE**, Editora Abril S.A. [Site com conteúdo de divulgação de cursos e profissões]. 2015. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/home/>>. Acesso em: 27/mar/2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – IFSP/MATÃO, Campus Avançado Matão, Base Sertãozinho. *Projeto pedagógico do curso superior de tecnologia em biocombustíveis*. 2010. Disponível em: <<http://www.ifsp.edu.br/index.php/17-matao-campus-avancado.html>>. Acesso em: 13/maio/2016.

LESME, ADRIANO. *Tecnologia em Biocombustíveis*. Profissões do futuro. [Site com conteúdo de divulgação de cursos e profissões]. 2014. Disponível em: <<http://vestibular.brasilescola.uol.com.br/profissoes-futuro/tecnologia-biocombustiveis.htm>>. Acesso em: 13/maio/2016.

MELO, D. S., ROCHA, G. S., BANDEIRA, M. L. S. F., FERNANDEZ, C. S. C., SILVA, J. O. *Plano do Curso Técnico de Nível Médio em Biocombustíveis*. Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia. Porto Seguro, 2008. Disponível em: <<http://www2.portoseguro.ifba.edu.br/old-bkp/docs/Plano%20de%20Curso%20Tecnico%20em%20Biocombustiveis.pdf>> Acesso e, 02/ago/2016.

NASCIMENTO, Daniela Defavari. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis*. Entrevista realizada em 19 de maio de 2016.

**bioenergia em revista: diálogos, ano 6, n. 1, p. 8-30, jan./jun. 2016.**

DINIS, Pedro Silvério Batalha; RODRIGUES, Emanuelle; FISCHER, Luciana

*Áreas de atuação para o tecnólogo em biocombustíveis: breve contextualização a partir de pesquisa exploratória*

MAZZONETTO, Alexandre Witier. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis.*

Entrevista realizada em 19 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. *Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia.* 2010.

Disponível em: < <http://portal1.iff.edu.br/ensino/catalogo-nacional-de-cursos/catalogo-nacional-dos-cursos-superiores-de-tecnologia.pdf/view> >. Acesso em: 21/abr/2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. *Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.* 2014. Disponível

em: <[http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et\\_producao\\_industrial/t\\_biocombustiveis.php](http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et_producao_industrial/t_biocombustiveis.php)>.

Acesso em: 27/mar/2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e

Mucuri. Universidade Federal De Uberlândia. *Processo Seletivo para os Cursos de Mestrado Acadêmico e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biocombustíveis.* EDITAL N° 003 de 17 de maio de 2016.

Disponível em: < [http://www.ufvjm.edu.br/noticias/5880-2016-05-18-14-08-](http://www.ufvjm.edu.br/noticias/5880-2016-05-18-14-08-24.html?lang=pt_BR.utf8%2C+pt_BR.UT)

24.html?lang=pt\_BR.utf8%2C+pt\_BR.UT>. Acesso em: 22/maio/2016.

PATROCINIO, Alexei Barban. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis.* Entrevista

realizada em 19/maio/2016.

PETROBRAS. *Biocombustíveis: 50 perguntas e respostas sobre este novo mercado.* 2007. Disponível em:

<[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/matprima1_000g7pcetcc02wx5ok0wtedw32e6jis7.pdf)

[matprima1\\_000g7pcetcc02wx5ok0wtedw32e6jis7.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/matprima1_000g7pcetcc02wx5ok0wtedw32e6jis7.pdf)> Acesso em 04/ago/2016.

PORTAL BRASIL. *País revoluciona o uso e a produção de biocombustível.* 2011. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2011/12/pais-revoluciona-o-uso-e-a-producao-de-biocombustivel>> Acesso em: 22/maio/2016.

PRADA, Marcos. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis.* Entrevista realizada em

16/maio/2016.

SILVA, Fabio Cesar. *Entrevista sobre a área de atuação do Tecnólogo em Biocombustíveis.* Entrevista realizada em

16/maio/2016.

TÁVORA, F. L. *História e economia dos Biocombustíveis no Brasil.* Centro de Estudos da Consultoria do

Senado. 2011. Disponível em: < <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-89-historia-e-economia-dos-biocombustiveis-no-brasil> > Acesso em:

02/ago/2016.

UNIÃO LATINO AMERICANA DE TECNOLOGIA - ULT. *Tecnólogo em Biocombustíveis.* 2011.

Disponível em: <[http://ult.com.br/tec-em-biocombustivel\\_fajar/](http://ult.com.br/tec-em-biocombustivel_fajar/)>. Acesso em: 27/mar/2016.

1 Pedro Silvério Batalha Dinis, Tecnólogo em Biocombustíveis pela Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – Deputado “Roque Trevisan”.

2 Emanuelle Rodrigues, Tecnóloga em Biocombustíveis pela Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – Deputado “Roque Trevisan”.

3 Luciana Fischer, Mestre em Comunicação, pela Universidade Metodista de São Paulo – UMESP, Especialista em Gestão de Pessoas, pela Faculdade Anhanguera de Piracicaba, Especialista em Marketing Estratégico Setorial e Graduada em Publicidade e Propaganda, pela Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Atua como Professora da FATEC-Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” e Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC – Campinas.