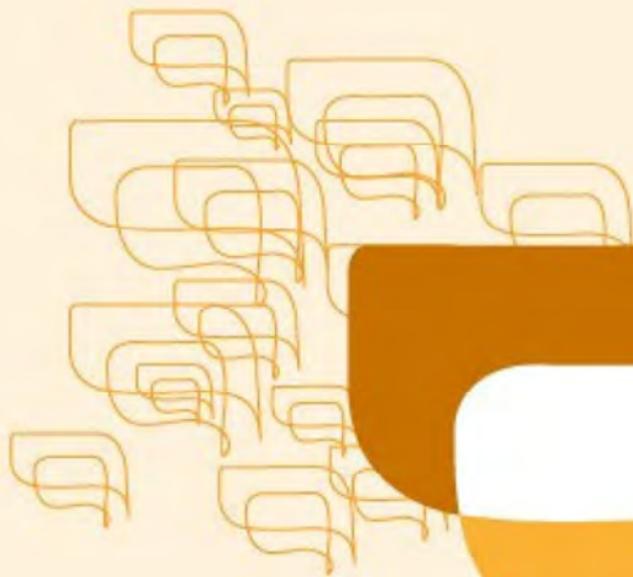


# DIÁLOGOS & CIÊNCIA

Ano 16 • Nº 36 • Junho 2016 • ISSN 1678-0493



**William Rogers de Oliveira**  
**Presidente Rede FTC**

**Cristiano Lobo**  
**Diretor de Operações da Rede FTC**

**Edilson Barbuda Lins**  
**Diretor Geral da FTC Salvador**

**Ana Paula Alves de Jesus Amorim dos Santos**  
**Coordenadora de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão Rede FTC**

**Dr. Luis Cesar M. S. Paulillo**  
**Coordenador Mestrado em Bioenergia**

**Msc. Jerisnaldo Matos Lopes**  
**Vice Coordenado Mestrado em Bioenergia**

## EDUCAÇÃO TRANSDISCIPLINAR: DESAFIOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA UM ENSINO ACADÊMICO MAIS EFICAZ

*Lunara Rodrigues Inácio da Silva* (UFBA)

lunarodriguesinacio@gmail.com

*Dr.ª Angela Machado Rocha* (UFBA)

anmach@gmail.com

*Dr. Marcelo Santana Silva* (UFBA)

profmarceloifba@gmail.com

*MSc. Jerisnaldo Matos Lopes* (FTC)

jerislopes@hotmail.com

### RESUMO

O propósito desta análise é trazer à baila uma reflexão que esclarece a perspectiva de alguns autores sobre os efeitos de uma possível ação transdisciplinar na educação do ensino superior e alguns desafios ligados a esta prática. Tal é a definição do escopo do projeto, de início questionar amplamente a defasagem existente na atual estrutura educacional estabelecida, enriquecida de proliferada divisão disciplinar e vista como fragmentada por alguns pesquisadores, além de estabelecer alguns pontos de ponderação sobre a importância e pertinência da transdisciplinaridade para ajudar a dirimir esta defasagem e dinamizar a arte de aprender. Imerso nesta proposta, discute-se ainda, a perspectiva desta prática pedagógica que tem sido sugerida com o intuito de preencher algumas lacunas evidentes no processo de apreensão de conhecimento educacional e na prática científica. Por fim, alguns desafios e oportunidades do tema da institucionalização de uma educação transdisciplinar na prática ressignificativa da Academia, norteiam o presente artigo.

**Palavras-chave:** Transdisciplinaridade. Ressignificação da academia. Educação transdisciplinar. Arte de aprender.

## TRANSDISCIPLINARY EDUCATION: CHALLENGES OF EDUCATIONAL PRAXIS FOR A MORE EFFECTIVE ACADEMIC EDUCATION

### ABSTRACT

The purpose of this analysis is to bring up a reflection that clarifies the prospect of some authors on the effects of a possible disciplinary action in higher education and some challenges related to this practice. Such is the definition of the project scope, at first to widely question the existing gap in the current established educational structure, enriched proliferated disciplinary division and seen as fragmented by some researchers, as well as establishing some weighting of marks on the importance and relevance of transdisciplinary to help to overcome this gap and foster the art of learning. Immersed in this proposal, we also discuss the prospect of this pedagogical praxis that has been suggested in order to fill in some obvious gaps in the educational knowledge of apprehension process and in scientific practice. Finally, some challenges and opportunities of the institutionalization theme of a transdisciplinary education in resigificant practice of the Academy, guiding this article.

### 1 INTRODUÇÃO

A historicidade do conhecimento expõe diversos problemas com a educação e significação do saber. Estes problemas são desafiadores para concretizar uma educação de qualidade, inovadora e que potencialize a arte de aprender. Na contemporaneidade estes desafios são muito diferentes dos vividos nos séculos passados.

De um lado, as inovações, a tecnologia ditando uma nova realidade, bem como uma sala de aula repleta de estudantes que já trazem em si uma carga de conhecimentos advindos da mídia, da internet e outros meios de comunicação tão comuns em nosso cotidiano, e por outro lado, os interesses mercadológicos que têm investido esforços na manutenção e ampliação do sistema capitalista, moldando uma educação de preparo para o mercado de trabalho, formação técnica, sem atender às demais necessidades cabíveis a uma verdadeira educação. (FRANCO, 2009)

Porém, segundo Freire, “educador e educando devem interagir, criando-se novos métodos de aprendizagem”. Então, porque não viabilizar a Educação Transdisciplinar como articuladora deste conselho do Mestre Paulo Freire?

Transformar este cenário é algo extremamente difícil; exige aposta e prática. Além disto, deve-se salientar que como uma teoria pedagógica, a transdisciplinaridade ainda esta situada em fase de construção, porém já é notável o quantitativo número de educadores que recorrem a seus conceitos. Desta forma, no aspecto metodológico desta pesquisa de cunho bibliográfico, com base em artigos e livros já pesquisados em nível local, nacional e mundial, se pretende instigar o desafio de um educar que envolve algo além das disciplinas ensinadas e da disciplina ainda estabelecida na pedagogia predominante hoje. Livros e artigos alicerçados em autores como Rubem Alves, Maribel Barreto, Paulo Freire, Karen Sasaki, Maria Cândido Moraes, Miliane Nogueira Franco, Valesca Beserra, Akiko Santos, Noemi Salgado, Dante Augusto Galeffi, Jiddu Krishnamurti, Isac Nikos, Naomar de Almeida Filho, Basarab Nicolescu dentre outros teóricos foram identificadas as fontes capazes de fornecer o suporte necessário para continuar a incentivar esta proposta de ensino e ajudar a compreender que a consciência crítica é uma fonte fundamental para este oásis de conhecimento que visa investigar as coisas do mundo, de si mesmo e as que transitam nas lacunas do sentimento, espiritualidade e tangenciamento das disciplinas, que neste caso, ousa ir além destas e produzir novos conhecimentos válidos, pois o conhecimento também é transitório. Algumas apreensões estão registradas neste artigo. Ao término da pesquisa, buscar-se-á que este acervo traga um conjunto teórico necessário para que se tenha uma visão mais clara e coesa acerca da práxis pedagógica Transdisciplinar, a sua significância para que o educar torne-se mais humano, e eficiente, minimizando as amarras do sistema educativo vigente. Uma nova perspectiva das ações práticas do ensino, porém ainda muito questionada quanto a sua verdadeira funcionalidade.

## **2 A DEFASAGEM NA ATUAL ESTRUTURA EDUCACIONAL**

A atual estrutura educacional, sedimentada com base em princípios seculares, tem levado os docentes a uma prática de ensino insuficiente para uma compreensão significativa do conhecimento, e muitas vezes suas respostas não satisfazem aos alunos, que perguntam: “por que tenho que aprender isso?”(Santos, 2008), e silenciado o questionamento tendem a voltar agir de acordo com o modo-padrão já estabelecido, realçando as concepções ancestrais implícitas que perduram na

cultura mental da sociedade contemporânea. A prática da educação transdisciplinar propõe a superação do modo de pensar dicotômico das dualidades (razão-emoção, sujeito-objeto, todo-parte) oriundo da visão propagada por Descartes (1973), incentivando uma forma de pensar notada pela articulação. Ainda sobre o ranço educacional positivado nas recomendações de Descartes é notável vê-las nos fundamentos das organizações sociais, educacionais e culturais que, segundo ele, quando um fenômeno é complexo é necessário “dividir cada uma das dificuldades [...] em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-la”. Eis o princípio da fragmentação.

Como consequência dele, a prática pedagógica tendeu a organizar-se nos moldes da disjunção dos pares binários: simples-complexo, parte-todo, local-global, unidade-diversidade, particular-universal; em contrapartida, cristalizou-se a subdivisão do conhecimento em áreas, institutos e departamentos, cada qual delimitado pelas fronteiras epistemológicas. Cada instituto ou departamento organiza seus respectivos cursos por meio de listas de diferentes disciplinas. São as grades curriculares que, na prática, funcionam como esquemas mentais ao impedirem o fluxo de relações existentes entre as disciplinas e áreas de conhecimento. Por exemplo, a Didática, como disciplina, é tratada separadamente da disciplina filosofia. Vigorando o princípio da fragmentação, da divisão, da simplificação, da redução, tem-se como consequência a descontextualização do agir pedagógico, passando a Didática a ser uma disciplina apenas técnica, por meio da qual se aprende o uso de técnicas didáticas (SANTOS 2008).

Essa visão descontextualizada e simplificadora, difundida pela ciência moderna, tornou-se hegemônica ao longo dos últimos 400 anos e manteve latente a questão da complementaridade dos pares binários. A partir das últimas décadas, no entanto, o que permanecia implícito se manifesta com força significativa e se transforma em princípios científicos, evolução acontecida no próprio seio da ciência moderna. Ainda que alguns autores considerem esse novo olhar como algo exótico (CARVALHO, 2003), já não se pode mais ignorar a penetração, na vida acadêmica, da articulação dos pares binários e da conectividade dos saberes (MORIN, 2001). A eficácia do princípio da fragmentação concentrou uma gama de conhecimentos que contribuíram decisivamente para que vivenciássemos hoje esta explosão tecnológica. Porém, este progresso deve ser visto cuidadosamente, pois este vem praticando outro tipo de relação com o conhecimento, na forma de rede de relações,

induzindo uma mudança conceitual e de princípios que melhor se adequem a esta realidade 'interligada'. Como observou Petraglia (1995), com a disjunção desses termos na modernidade houve perda de significação do conhecimento. Os princípios da disjunção e da simplificação concretizam-se na educação por meio de uma estrutura disciplinar do conhecimento. Seguindo as orientações cartesianas, concretizadas na estruturação disciplinar do conhecimento, o professor reque a soma das partes listadas nas grades curriculares (estruturadas por meio de uma sequência de múltiplas disciplinas compartimentadas) significa o todo do conhecimento. Essa norma curricular tem provocado a incapacidade de estabelecer relações entre os conhecimentos obtidos. Como consequência dessa estrutura curricular, os alunos saem do curso com uma "cabeça bem cheia" de conhecimentos justapostos.

A contextualização, neste caso, é de primordial importância para definir sentido e explicações aos fenômenos isolados, pois a interrelação faz com que as partes sejam compreendidas com a dinâmica do todo. Lembra-se aqui, que a existência de diversas perspectivas abre a possibilidade de novas visões sobre a mesma realidade, onde tudo é relativo e pode ser acrescido de uma ideia justaposta. Uma rede de conexões mutuamente implicadas. Ante a nova metáfora do conhecimento em rede, representada por uma raiz rizomática (interconectada), o nosso modo de ensinar e a nossa atitude conceitual revelam-se desarticulados e insuficientes, por seu enfoque concentrado no racional e por ignorarem o contexto relacional entre o todo e as partes. Uma vez percebidas as relações entre o todo e as partes, revela-se o sentido do conhecimento para a vida: o elo perdido, segundo Akiko Santos.

A construção do conhecimento, segundo Morin (1998), apoia-se nos movimentos retroativos e recursivos. Ele alerta-nos de que não existe uma única maneira de aprender. O processo de conhecimento é complexo, uma vez que o sujeito vê o objeto em suas relações com outros objetos ou acontecimentos.

As relações cerebrais estabelecem-se entretecendo-se em teias, em redes. Como salientou Machado (1999, p. 138), "a ideia de conhecer assemelha-se à de enredar", vicissitude que o força a colocar em prática a transdisciplinaridade, termo introduzido por Jean Piaget, que afirmou que, um dia, a interdisciplinaridade seria superada pela transdisciplinaridade (NICOLESCU, 2003).

### 3 AS AMARRAS DA SOCIEDADE REPRESSORA DESAFIANDO A PRÁTICA ALÉM DAS DISCIPLINAS

Ao denunciar a educação como prática da dominação, Freire alerta para o fato de esta transferir os valores de uma “sociedade repressora”, onde os educandos são seres vitimados por esta proposta de tal forma que perdem a possibilidade de acreditar no poder de transformar tal realidade. Ao denunciá-la, chamava atenção dos educadores para o fato de não ser possível fazer uso de métodos da concepção “bancária” para atingir fins de conscientização. A visão deturpada que embriaga grande parte da sociedade fazendo-a escrava em potencial desta forma de educar, onde se sujeitando a esta se tornam seres transmissores passivos de tal experiência. Todo este cenário propicia a perpetuação de uma educação ineficaz, no que se diz respeito a autonomia do discente e a emergência de novos saberes na contemporaneidade. Visto que, todo discente é visto igualmente como algo ‘vazio’ e que precisa ser preenchido do conhecimento dotado pela academia, já estabelecido disciplinarmente por ‘detentores de um conhecimento a ser buscado e alcançado’ para se obter sucesso na Academia e na vida profissional. Neste método de ensino, o discurso do dominado é induzido a não apresentar confrontos, apenas apreender o que lhe é imposto para uma suposta melhor captação do conhecimento. No último capítulo do livro *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire analisa a matriz antidialógica e expõe como característica dominante em relação ao método educacional:

“[...] a necessidade da conquista da consciência do oprimido estando sempre presente a ânsia de oprimir (p. 165); a criação de ilhas divisórias para facilitar a dominação pois gera conflitos e cisões entre os excluídos aprofundando seus confrontos (idem); a manipulação como instrumento de conquista de consciências, evitando as organizações populares (p. 173); a invasão cultural que consiste na penetração da cultura do dominante na visão do dominado (p. 178)”.

Freire alerta que a concepção antidialógica da educação bancária leva a uma imersão da consciência do oprimido no mundo preparado pelo opressor, e chama esta atitude de “postura de aderência ao opressor”. Tal postura leva o oprimido a absorver interesses, ideologias e valores do dominante, o que o impede de enxergar a dominação exercida sobre ele. O educando formado pelo modelo bancário incorpora a falta de crítica social e pessoal, além de uma ausência de consciência ou uma “consciência ingênua”, segundo ele. Neste sentido, um ser que se sente incapacitado de transformar o mundo e a si mesmo. A crença em que o mundo já

esta pronto não critica ou discute alternativas de mudá-lo; seu pensamento é reflexo do que já fora dito e o acomoda a situação vigente. Lhe parece favorável, não tangenciando a consciência crítica tão necessária para a compreensão do mundo contemporâneo e de si mesmo.

Assim é imprescindível, no mínimo, diversificar as estratégias de ensino-aprendizagem durante o processo educacional, uma vez que elas potencializam a aprendizagem e permitem que o estudante ultrapasse os limites pessoais e sociais e conquiste mais êxito escolar (BORUCHOVITCH, 1999).

A descrição dos fundamentos da consciência crítica da educação transdisciplinar pressupõe sempre um esclarecimento acerca da ação que está sendo realizada, pensando-a como uma teia e impossibilitando o sujeito de permitir-se às amarras de uma sociedade repressora. O escritor Antônio Damásio acrescenta-nos que “com o desenvolvimento da consciência, tornou-se possível analisar o futuro possível e tardar ou inibir as reações automáticas”. Atenta-nos para que tal conceito de desenvolvimento da consciência deve ser analisado por uma ótica perceptiva de que o ser humano decide moralmente o que melhor se adegue a sua forma de aprendizado ou, antes disto, utilize desta desenvoltura para ultrapassar as barreiras do senso comum e as amarras do ensino de bancada e tecnicista. Assim sendo, possibilita-nos assegurar o potencial transformador que a ferramenta transdisciplinar tem neste processo de construção de uma educação dinâmica e preocupada com o ser humano acima de tudo.

#### **4 A RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO ACADEMICO NA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR**

Os fundamentos filosóficos da educação transdisciplinar sustentam que a escola é um espaço onde o estudante *serluzente* deve ser educado não somente para vivenciar a aquisição-acúmulo de conhecimentos, como também, e principalmente, para vivenciar a *arte de viver* a *arte de aprender* ou a arte de autoconhecer-se (Galeffi, 2008). O pensamento contemporâneo do pesquisador Dante Augusto Galeffi, sugere uma perspectiva de transito de conhecimentos além das disciplinas estabelecidas na maioria das escolas nos dias atuais, porém não é obsoleta para a aplicação nas Universidades, ao contrário, uma continuidade desta dinâmica que

transforma uma ditadura de variadas disciplinas em uma inovadora forma de ensino-aprendizagem. Tais fundamentos podem servir como base a uma nova ação acadêmica cada vez mais integrada, de forma a dar liberdade ao discente compreender a si próprio na sociedade e no recorte acadêmico como alguém detentor, formador, receptor e participante da construção do conhecimento.

Assim sendo, tal ressignificação passa desafiar as estruturas da educação comumente vista nas Universidades onde o estudante é um mero observador do saber, o reverenciador, que se localiza em um lugar longínquo ao conhecimento e possivelmente refém do saber. Galeffi, ainda nos acrescenta que “a atitude pedagógica da ação educacional transdisciplinar objetiva educar o indivíduo não somente para que ele possa ativar a capacidade de adquirir conhecimentos filosóficos/científicos/técnicos, como também para que possa ativar a capacidade de conhecer, através da vivência do autoconhecimento ou da *arte de aprender*, o funcionamento da programação da *mente velha condicionada* em sua própria existencialidade”.

Também é possível perceber, que um transformar da significação acadêmica pode ser vislumbrado a partir, não apenas da questão do autoconhecimento, mas interagindo com as entrelinhas de todo o ambiente disciplinar já estabelecido, possibilitando a ressignificação através desta prática de ensino-aprendizagem em diversas perspectivas, visando um objetivo uno: superar os desafios para uma práxis pedagógica transformadora, humanizada e evidentemente mais eficaz para a sociedade como um todo, para a construção de um conhecimento transitório e mediador de experiências, apreensões acadêmicas disciplinares e protagonizando o ser humano como a essência das demais discussões pautadas na Universidade. Segundo Isaac Nikos:

“a transdisciplinaridade é complementar à aproximação disciplinar: faz emergir da confrontação e do contato entre as disciplinas dados novos que as articulam entre si; surge uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio sobre várias outras disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa. A visão transdisciplinar está resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o domínio das ciências exatas por seu diálogo e sua reconciliação não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência espiritual. Rigor, abertura e tolerância são características fundamentais da atitude e da visão transdisciplinar. O rigor na argumentação, que leva em conta todos os dados, é a barreira às possíveis distorções. A abertura comporta a aceitação do desconhecido, do inesperado e do imprevisível. A tolerância é

o reconhecimento do direito às ideias e verdades que podem se contrariar entre diferentes disciplinas”.

Assim, observam-se várias possibilidades de discutir um novo significado e projeção para a vida acadêmica. Embutidas em todos estes conceitos ressalta-se a indução de maior autonomia, não apenas individualmente, porém àquela grupal e interativa, onde agentes de diversos componentes e cursos da Universidade trocam informações, perspectivas e alçam voos mais altos rumo a um ‘terceiro elemento’ da arte de aprender, àquele que ainda não fora explorado, digerido, popularizado, tornando-o de fundamental importância, por ter sido construído por estudantes, extrapolando assim o âmbito meramente disciplinar. Esta prática representa o respeito à transitoriedade e democracia do conhecimento acadêmico.

Também, a tomada de decisão é o aspecto culminante de uma orientação transdisciplinar para o trabalho em equipe. É preciso que a decisão seja tomada sem que nenhum saber prevaleça sobre outro, por isso a necessidade de ser horizontal, numa linha em que todos os profissionais estejam reunidos e deem a sua contribuição de maneira compartilhada. Além do que, pode-se salientar que a tomada de decisão, incorporada nesta nova significação acadêmica, emana de todas as áreas implicadas no trabalho em equipe e no trânsito do conhecimento de cada área envolvida. Na prática, ressignificar tais questões hierárquicas das profissões dentro da Academia é denotar o mesmo grau de importância para todas estas, pois o fundamental entre estas é o trânsito do conhecimento além das disciplinas já propostas por grande parte das Universidades no Brasil e não o prestígio financeiro que a sociedade cultuou sobre as profissões formadas academicamente.

Fomenta-se com esta atitude uma consequente equidade da parte universitária em relação às profissões e disciplinas aplicadas nas Universidades. Cultuar esta equidade dentro da academia é uma forma de transformar a visão externa a ela, uma vez que esta visão reproduz o pensamento dicotômico e unilateral de que algumas profissões têm mais valor do que outras. Numa perspectiva transdisciplinar isto não aconteceria, afinal, tanto conhecimentos quanto disciplinas e profissões integram-se, possuindo o mesmo reconhecimento e importância, dentro e fora da Universidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU ABERTURA PARA NOVAS DISCUSSÕES

As teorias são construções humanas para estudar os fenômenos da natureza, suscetíveis a mudanças constantes e com o saber não é diferente. É imprescindível utilizar de diferentes perspectivas para experimentar formas de melhor adquirir e transformar o saber.

A importância do estudo da transdisciplinaridade é indispensável para ajudar a dirimir a presente defasagem na educação e dinamizar a arte do aprendizado das Universidades.

Porém, é relevante retomar os significados e importância do contexto acadêmico, transforma-lo e adequá-lo as transformações sociais e cognitivas. Sem esse foco estratégico, toda e qualquer iniciativa inter e transdisciplinar corre o risco de ser inócua para uma verdadeira transformação do meio acadêmico. Convicta que uma prática mais eficaz para o futuro das Universidades, está, também, no cultivo da atitude transdisciplinar na prática pedagógica. Não se pode marginalizar o fato considerável de que a horizontalidade disciplinar e profissional pode ser algo utópico, visto que tendenciar a academia a esta questão é uma forma de condicionar os conhecimentos, o que não dialoga com os princípios transdisciplinares, interferindo na cultura dos sujeitos extra-academia, mesmo que tendo como intuito transformar o conhecimento científico em informação além dos muros na Universidade.

O ato de ressignificar a academia é revolucionário, porém funcional, pois somos os construtores democraticamente de um espaço que objetiva uma ação social da Universidade, levando em conta conhecimentos tradicionais, inovadores e de autovivência, pois humaniza-la também é fugir dos ditames impostos sobre a arte de aprender. É semear uma nova forma de integrar os demais conhecimentos àquele que ainda é visto como o Ensino Superior dos demais ensinos, no mundo contemporâneo.

O conhecimento é histórico, dinâmico e provisório, devemos respeitar isto e adaptar a metodologia universitária de apreensão e compartilhamento de acordo com o desenvolvimento social e cognitivo em que vivemos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. **A escola que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir**. Campinas: Papirus, 2001, p 120.

ALMEIDA FILHO, N. **Transdisciplinaridade em saúde coletiva: formação ou subversão (ou um barato?)**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 1997b, v. 2, n. 1/2, p. 49-52.

BARRETO, Maribel. **A Consciência como base para o desenvolvimento de valores de Leis Naturais na Educação**. Disponível em: [http://www.conscienciologia.pro.br/artigos\\_maribel/03.pdf](http://www.conscienciologia.pro.br/artigos_maribel/03.pdf), em 03 de Maio de 2015.

BARRETO, Maribel. **O papel da consciência em face dos desafios atuais da educação**. Salvador: Sathyart, 2004, p 81.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015, p 74 - 82.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983, p 70 – 96.

NETO, Francisco do Espírito Santo. **Os prazeres da alma**. Catanduva, SP: Boa Nova Editora, 2003, p 63 - 70.

TANIGUCHI, Masaharu. **O livro dos jovens**. São Paulo: Seicho-no-ie do Brasil, 2007, p 225 - 256.

BESERRA, Valesca. “Trajetória da educação de jovens e adultos: histórico no Brasil, perspectivas atuais e conscientização na alfabetização de adultos”. In.: Cairu em Revista. Ano 03, nº 04, p. 164 – 190, Jul./Ago. 2014.

BORUCHOCITCH, Evely. “Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional”. In.: *Psicol. Reflex. Crit*, Porto Alegre, vol.12, nº 2. 1999.

CARVALHO, Edgar Assis. Prefácio. In: GALENO, Alex; CASTRO, Gustavo de; COSTA DA SILVA, Josimey (Orgs.). *Complexidade à flor da pele*. São Paulo: Cortez, 2003. p. 11-15.

FRANCO, Maria Miliane Nogueira. “A consciência como ferramenta significativa de transformação na educação”. In.: *Revista da FA7*, Fortaleza, nº7, v.2, Ago./Dez. 2009.

GALLEFI, Dante Augusto. “Fundamentos filosóficos da educação transdisciplinar”. Salvador.

MORAES, Maria Cândido. “A formação do educador a partir da complexidade da transdisciplinaridade”. In.: *Diálogo Educ.*, Curitiba, v.7, nº22, p. 13 – 38, Set./Dez. 2007.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2003.

NICOLESCU, B. *Educação e transdisciplinaridade*. Brasília: Ed. Unesco Brasil, 2000.

SASAKI, Karen. “Percepções de estudante do ensino fundamental sobre sua avaliação de aprendizagem”. In.: *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v.1, p. 77 – 86, Jan./Abr. 2014.

SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.

VASCONCELOS, E. M. *Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa*. Petrópolis: Vozes, 2002.

WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. *Rumo à nova transdisciplinaridade; sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Ed.Summus, 1993.

**PERFIL CLÍNICO E LABORATORIAL DE PACIENTES COM HISTOPLASMOSE  
EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA EM SALVADOR, BAHIA.**

**Clinical profile and laboratory findings of patients with histoplasmosis in a hospital in  
Salvador, Bahia.**

**Eduardo V.C.Lima<sup>1</sup>  
Priscilla A. Ferreira<sup>1</sup>;  
Tâmara B. N.Guarani<sup>1</sup>  
Ana L. L.de Andrade<sup>1</sup>  
Fernando S.S. Badaró<sup>2</sup>**

**RESUMO**

A histoplasmose é uma infecção sistêmica causada pelo fungo saprófita *Histoplasma capsulatum*, a mesma é uma doença de incidência mundial e, em nosso país, acomete todas as regiões. No entanto, a maioria dos estudos realizados centra-se nos estados do Sudeste e Sul brasileiros. Na Bahia, ouve-se falar de alguns casos; pouco se tem relatado. O presente estudo teve como objetivo analisar diferentes características dos pacientes portadores de histoplasmose atendidos durante o ano de 2014 em um hospital de referência no município de Salvador-Bahia. A amostragem se deu de maneira não probabilística por conveniência. Os dados foram provenientes dos prontuários dos 34 pacientes com suspeita de histoplasmose atendidos em um hospital de referência em Salvador, Bahia, no ano de 2014. As variáveis categóricas foram descritas em frequência absoluta e porcentagem. Mais da metade das suspeitas de histoplasmose foram confirmadas. Além da presença de síndrome da imunodeficiência adquirida pelo vírus da imunodeficiência humana em 100% dos casos, a histoplasmose demonstrou ser associada a várias outras doenças infecciosas. Seus sinais e sintomas foram bem inespecíficos (febre, tosse, náuseas, vômitos, dispneia e hipocromia), o que torna grande o leque de diagnósticos diferenciais. Os dados laboratoriais concluem que o envolvimento da medula óssea é comum e se manifesta através de pancitopenia periférica. Outras alterações laboratoriais, tais como, elevação das enzimas hepáticas (em particular da fosfatase alcalina e da gama-glutamiltanspeptidase), da desidrogenase láctica e da ferritina sérica, além de hipoalbuminemia podem ser vistos nos pacientes com histoplasmose.

**Palavras chave:** Histoplasmose, testes laboratoriais, perfil clínico.

---

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina e Membros da Liga Acadêmica da Clínica Médica da Faculdade de Tecnologia e Ciências, Salvador, Bahia. <sup>2</sup>Infectologista do Hospital Couto Maia, Salvador, Bahia. Endereço para correspondência: Rua Arthur de Azevedo Machado, número 637, Costa Azul, Salvador-Bahia, Brasil. Email: tytudado@hotmail.com

HISTOPLASMOSE IS A SYSTEMIC INFECTION CAUSED BY SAPROPHYTE FUNGUS *HISTOPLASMA capsulatum*, the same is a disease of worldwide incidence and, in our country, it affects all regions. However, the majority of studies focus on states of the Southeast and South Brazil. In Bahia, there are rumours involving the disease, but little has been reported. The objective of this study was to analyze different characteristics of patients with histoplasmosis met during the year of 2014 in a hospital in the city of Salvador, Bahia. For convenience, the sampling was made in a non probabilistic way. Data were collected from medical records of 34 patients with suspected histoplasmosis treated at a referral hospital in Salvador, Bahia, in 2014. Categorical variables were described as absolute and percentage frequency. More than half of suspected histoplasmosis were confirmed. Besides the presence of the acquired immunodeficiency syndrome by the human immunodeficiency virus in 100% of cases, histoplasmosis proved to be associated with many other infectious diseases. Its signs and symptoms were nonspecific (fever, cough, nausea, vomiting, dyspnea and hypochromia), which makes large range of differential diagnoses. The laboratory data concluded that the involvement of the bone marrow is common and is manifested through peripheral pancytopenia. Other laboratory abnormalities, such as elevation of hepatic enzymes (in particular of alkaline phosphatase and gamma-glutamyltranspeptidase), lactate dehydrogenase, serum ferritin, and hypoalbuminemia may be seen in patients with histoplasmosis.

**Key words:** Histoplasmosis, laboratory tests, clinical profile

## INTRODUÇÃO

A histoplasmose é uma micose sistêmica causada por um fungo dimórfico, o *Histoplasma capsulatum*. Essa micose é amplamente distribuída no continente americano e altamente prevalente em determinadas áreas dos Estados Unidos, México, Honduras, Guatemala, Nicarágua, Panamá, em várias ilhas do Caribe e em diversos países sul-americanos, principalmente Venezuela, Colômbia, Peru, Brasil, Argentina e Uruguai. Casos também têm sido descritos na África e no Sudeste Asiático, em particular na Tailândia, Malásia, Indonésia, Índia e Vietnã. Raramente tem sido diagnosticada na Europa, à exceção da Itália, onde poucos casos foram observados (Francesco, et al 2007). No Brasil, antes do surgimento da síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), a histoplasmose era raramente diagnosticada, constituindo uma curiosidade observada apenas em doentes com linfoma ou outras neoplasias e, esporadicamente, em transplantados renais. Nos anos de 1980 a 1990, com o advento da AIDS, centenas de casos de histoplasmose foram observados entre os portadores desta síndrome, sobretudo na forma disseminada. A partir de então, esta micose passou a ser destaque entre as doenças fúngicas mais prevalentes no país. Epidemias de histoplasmose aguda têm ocorrido em áreas endêmicas e não endêmicas após a exposição a ambientes contaminados com o fungo, particularmente cavernas onde habitam morcegos, galinheiros, telhados de casas abandonadas etc. Estes surtos já foram observados no Brasil nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Mato Grosso e Minas Gerais (Goodwin e Dez Prez, 1978). Na Bahia, entretanto, pouco se houve falar a esse respeito. Em geral, nas áreas endêmicas de histoplasmose, mais de 80% da população, com idade maior que 20 anos, mostram reações cutâneas de hipersensibilidade à histoplasmina positivas. Essa prova cutânea é um método simples e eficaz para reconhecer infecções passadas, assintomáticas e subclínicas, estabelecendo a endemicidade de uma região. (Goodwin, et al. 1981)

A maioria das infecções causadas pelo *Histoplasma capsulatum* é assintomática ou subclínica; os casos sintomáticos manifestam-se comumente como infecções autolimitadas do trato respiratório (Goodwin, et al. 1972). A aspiração maciça de conídios do fungo pode levar ao aparecimento de uma forma pulmonar aguda, grave, após um período de incubação de uma

a três semanas. A sintomatologia mais comum consiste em febre, calafrios, cefaleia, mialgias, hiporexia, tosse, dispneia e dor torácica (Hage, et al. 2008)

A infecção primária pelo *Histoplasma capsulatum*, independente da presença de sintomatologia, pode evoluir com disseminação do fungo para todo o organismo, particularmente para órgãos ricos em macrófagos, tais como fígado, baço, linfonodos e medula óssea; as glândulas adrenais também mostram frequente acometimento (Hage, et al. 2008)

Curiosamente, o envolvimento pulmonar na histoplasmose sistêmica não é frequente, embora em casos mais graves da moléstia um padrão intersticial ou miliar possa ser observado nas radiografias do tórax. A doença pode ter um curso agudo, potencialmente fatal em poucas semanas se não tratada, ou uma evolução mais indolente, subaguda (Goodwin, et al. 1981). Os pacientes com AIDS mostram, com frequência, uma progressão rápida da enfermidade com febre elevada, anorexia intensa, mal-estar, perda de peso, linfadenopatia generalizada, lesões cutâneas e mucosas localizadas ou disseminadas e hepatoesplenomegalia (Goodwin, et al. 1980). O envolvimento da medula óssea é comum e manifesta-se através de pancitopenia periférica. Outras alterações laboratoriais, tais como, elevação das enzimas hepáticas (em particular da fosfatase alcalina e da gama-glutamiltanspeptidase), da desidrogenase láctica e da ferritina sérica, além de hipoalbuminemia, são comumente observadas nesses pacientes (Wheat, et al. 1990). As lesões cutâneas são muito frequentes nos casos de histoplasmose diagnosticados na América Latina podendo ocorrer em até metade dos casos diagnosticados. (Goodwin e Dez Prez, 1978).

Com base no exposto, é possível notar que o quadro clínico dessa micose é bastante inespecífico, o que torna imprescindível considerar a existência de numerosas outras patologias que fazem diagnóstico diferencial com a histoplasmose. A forma pulmonar aguda deve ser diferenciada de outras infecções pulmonares atípicas, tais como as pneumonias causadas por *Mycoplasma*, *Chlamydia* e *Legionella*, as pneumonias virais comuns, a síndrome pulmonar por hantavírus (formas graves), entre outras (Wheat, et al. 1985). A histoplasmose pulmonar crônica frequentemente é confundida com a tuberculose pulmonar fibrocavitária e muitas vezes o tratamento com tuberculostáticos é instituído a estes casos de forma empírica; outras micoses, como a paracoccidiodomicose, também devem ser lembradas no diagnóstico diferencial da forma pulmonar crônica (Goodwin, et al. 1980). Nos pacientes com AIDS, a histoplasmose disseminada mostra sinais e sintomas comumente vistos em outras doenças que acometem estes indivíduos, tais como tuberculose miliar, leishmaniose visceral, criptococose disseminada, paracoccidiodomicose e linfomas, com extenso envolvimento intra-abdominal.

Lesões cutaneomucosas podem também trazer à lembrança numerosas condições, infecciosas ou não, que incluem a leishmaniose tegumentar, a esporotricose, a sífilis, a paracoccidiodomicose, a tuberculose e o carcinoma espinocelular (também acho tudo isso desnecessário aqui, pois o tema do artigo não é diagnóstico (Wheat, et al. 1985).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar diferentes características dos pacientes portadores de histoplasmose atendidos durante o ano de 2014 em um hospital de referência no município de Salvador-Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo de corte transversal analítico e descritivo. Os dados foram coletados no período de fevereiro a julho de 2015, no Serviço de Arquivo Médico (SAME), do Hospital Couto Maia (HCM), em Salvador, Bahia. A referida instituição, criada em 1853 e localizada na cidade baixa – Baixa do Bonfim, é um centro de capacitação profissional e é referência para doenças infectocontagiosas neste estado e no país.

Foram incluídos, no presente estudo, os pacientes atendidos no HCM no ano de 2014 com diagnóstico firmado de histoplasmose, através dos seguintes critérios: visualização do fungo por pesquisa direta, evidência histopatológica em qualquer sítio, isolamento do fungo em meio de cultura e/ou testes de reações sorológicas específicas. Foram excluídos os pacientes que, por algum motivo, não tiveram os seus prontuários localizados, pacientes tratados empiricamente, com outra comorbidade fúngica e/ou residentes em outro Estado.

Durante o período estabelecido para coleta, os dados dos pacientes incluídos na pesquisa foram coletados através dos seus respectivos prontuários clínicos.

Os responsáveis pela coleta de dados foram os estudantes do curso de Medicina que fazem parte de Liga de Clínica Médica (LACM) da Faculdade de Tecnologia e Ciências, pesquisadores deste projeto. As variáveis analisadas com relação ao perfil clínico foram: sinais e sintomas, condições associadas ou predisponentes e presença de comorbidades (presença de HIV/AIDS, doença cardiovascular ou respiratória subjacente, dentre outras). Quanto aos dados laboratoriais, títulos de hemograma completo, marcadores de função hepática, marcadores de função renal, desidrogenase láctica, fosfatase alcalina e demais exames que tenham sido solicitados.

Os dados foram tabulados e analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 16.0. As variáveis qualitativas foram apresentadas através de frequências absolutas e relativas. Já as variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de

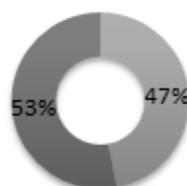
média e desvio padrão. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HCM e aprovado com o número de parecer 921.062 e protocolo 39505014.0.0000.0046. Os dados foram coletados em sala reservada e apropriada para a pesquisa de dados em prontuário, localizada no SAME do HCM. O sigilo das informações coletas preservado assim como o anonimato dos pacientes, sendo os dados apenas usadas com finalidade de pesquisa. Declara-se não haver conflito de interesse para realização desse estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados em relação à confirmação do diagnóstico dos pacientes com histoplasmose são apresentados na Figura 1.

Figura 1. Diagnósticos de pacientes com Histoplasmose. N=34

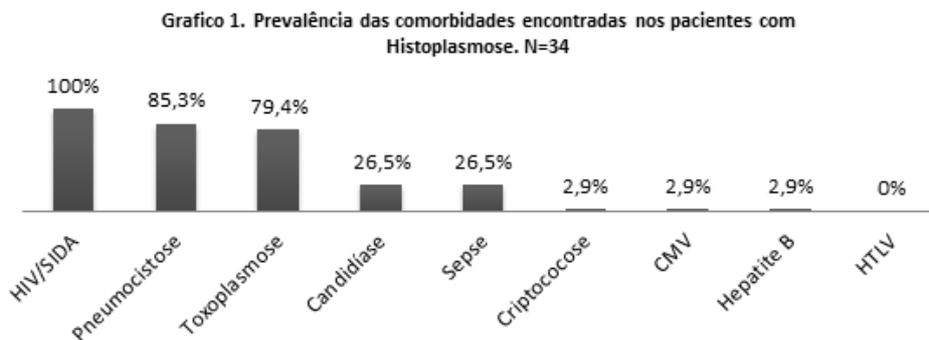
■ Suspeitos ■ Confirmados



Observamos que mais da metade das suspeitas de histoplasmose foram confirmadas. Além disso, a presença de HIV/SIDA em 100% dos casos confirma a associação entre a doença e o estado de imunossupressão pelos pacientes. A histoplasmose demonstrou ser associada a várias outras doenças infecciosas o que fala a favor de que o estado de imunossupressão dos pacientes analisados corroborou para manifestações de diversas doenças infecciosas associadas a histoplasmose. Seus sinais e sintomas foram bem inespecíficos (febre, tosse, náuseas, vômitos, dispneia e hipocromia), o que torna grande o leque de diagnósticos diferenciais. Os dados revelam que a morbidade da doença é expressiva,

tornando o estudo importante para endossar os dados epidemiológicos sobre esse agravo na Bahia e para orientar a análise clínica e a formulação de novas abordagens diagnósticas.

A prevalência das comorbidades que correlaciona a infecção pelo fungo com outras doenças está sendo mostrado no Gráfico 1.

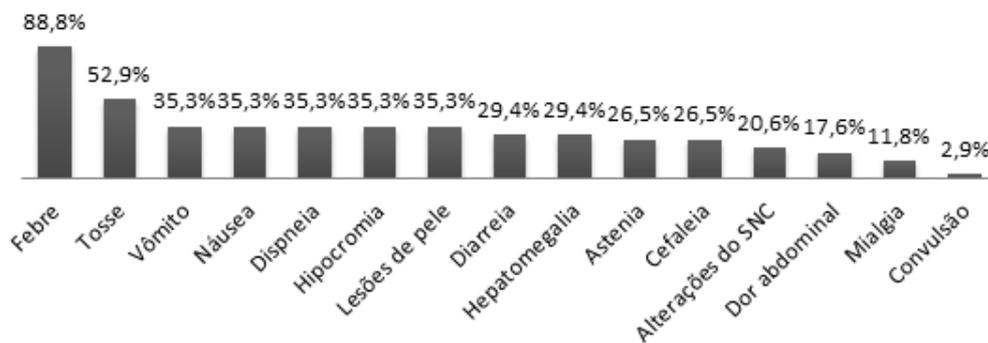


A prevalência de comorbidades relacionadas à histoplasmose foi bastante variada. Dentre as doenças encontradas, podemos concluir que todas possuem um acometimento maior em pacientes imunossuprimidos, perfil este de 100% dos nossos pacientes. As políticas públicas de saúde do Brasil em relação à AIDS são reconhecidas e admiradas no mundo inteiro, pois permitiram, desde 1996, o livre acesso à terapia antirretroviral. Além disso, os pacientes HIV positivos do país têm direito a acompanhamento, exames e tratamento profilático para determinadas doenças oportunistas. Como parte dessa política, acredita-se que as iniciativas, tais como campanhas que incentivem a realização de exames anti-HIV e testes anti-HIV como parte da rotina pré-natal, favoreçam a detecção do HIV em estágios mais precoces (Borges-Souza; Szwarcwald; Castilho, 2007).

De modo geral, nosso estudo revelou que a maioria dos pacientes não estavam bem controlados em relação à infecção pelo HIV, sob acompanhamento médico em sua totalidade e utilizando terapia apropriada antirretroviral. Isso gerou um estado maior de imunossupressão o que acabou por levar a diversas coinfeções. A maioria das comorbidades também faz parte de um amplo espectro de doenças infecto contagiosas de grande prevalência no estado da Bahia.

Os principais sinais e sintomas encontrados nos pacientes com histoplasmose estão expressos no Gráfico 2.

Gráfico 2: Prevalência dos sinais e sintomas apresentados por pacientes com Histoplasmose. N=34



Podemos observar uma maior prevalência de febre (88,8%), tosse (52,9%), vômito, náusea, dispnéia, hipocrômia e lesões de pele (35,3%) nos pacientes da pesquisa. A maioria das infecções causadas pelo *Histoplasma capsulatum* é assintomática ou subclínica; os casos sintomáticos manifestam-se comumente como infecções autolimitadas do trato respiratório. A aspiração maciça de conídeos do fungo pode levar ao aparecimento de uma forma pulmonar aguda, grave, após um período de incubação de uma a três semanas. A sintomatologia mais comum consiste em febre, calafrios, cefaléia, mialgias, hiporexia, tosse, dispnéia e dor torácica. Cerca de 10% dos pacientes desenvolvem artrite ou artralguas associadas a quadros de eritema nodoso (Goodwin e Dez Prez, 1978). Os pacientes investigados tem em sua maioria, um quadro típico de acometimento pulmonar agudo pela doença.

A infecção primária pelo *Histoplasma capsulatum*, independente da presença de sintomatologia, pode evoluir com disseminação do fungo para todo o organismo, particularmente para órgãos ricos em macrófagos, tais como fígado, baço, linfonodos e medula óssea; as glândulas adrenais também mostram freqüente acometimento. (Bonner et al 1987).

Normalmente, com o desenvolvimento da imunidade específica anti-Histoplasma, a infecção nestes focos metastáticos é controlada e o diagnóstico só pode ser realizado de forma incidental, através de biópsias que demonstrem a presença de formas leveduriformes do agente ( Borges et al, 2007).

Raramente, um pequeno número de indivíduos com sistema imune aparentemente normal ou aqueles com alguma forma de imunodepressão podem desenvolver histoplasmose disseminada sintomática. Como já salientado, várias condições que cursam com depressão imunitária celular podem condicionar à disseminação do agente e antes da epidemia de AIDS, pacientes com neoplasias hematológicas (leucemias, linfomas), transplantados renais,

portadores de doenças do colágeno ou sarcoidose recebendo corticosteroides e portadores de imunodeficiências celulares primárias eram os que mais comumente desenvolviam formas sistêmicas da micose. Em doentes com AIDS, a histoplasmose é grave, frequentemente fatal e ocorre quando o nível de linfócitos TCD4 está abaixo de 200 células/mm<sup>3</sup>. As manifestações clínicas desta forma de infecção são ocasionadas pela destruição focal granulomatosa que ocorre em múltiplos órgãos de nossa economia. Curiosamente, o envolvimento pulmonar na histoplasmose sistêmica não é freqüente, embora em casos mais graves da moléstia um padrão intersticial ou miliar possa ser observado nas radiografias do tórax (Wheat LJ, 2007).

Outros sinais e sintomas como Diarréia e Hepatomegalia ambas com ( 29,4%), Astenia e Cefaléia ( 26,5%) , Alterações do SNC (20,6%) , Dor abdominal (17,6 %), Mialgia (11,8%) e convulsão (2,9%), aparecem com uma margem significativa nos pacientes pesquisados, porém não correspondem necessariamente a sintomatologia da infecção por *Histoplasma capsulatum* e sim a enorme quantidade de comorbidades que está relacionada a Histoplasmose.

Em relação aos achados laboratoriais no diagnóstico da histoplasmose, encontrou-se a média da TGO (transaminase glutâmico-oxalacética) foi de 140,3 mg, variando de 6 a 1028 mg, enquanto a média da TGP (transaminase glutâmico-pirúvica) foi de 50,235 mg, variando de 7 a 338 mg. A Ureia dosada na época do diagnóstico variou de 13 a 233 mg, com média de 58,125 mg. A bilirrubina direta variou de 1 a 2,3 mg, com média de 2,68 mg. Dos 34 pacientes, 31 (96,7) tinham Na (sódio) alterado (maior que 145 mg). Todos os dados do perfil laboratorial são mostrados na Tabela 1.

<b>Tabela 1. Perfil Laboratorial de pacientes com Histoplasmose (N=34)</b>				
<b>Análises realizadas</b>	<b>N</b>	<b>V. MÍN.</b>	<b>V. MÁX</b>	<b>Média ± DP</b>
Ureia	32*	13,0	333,0	58,25 ± 79,26
Creatinina	33*	0,3	13,0	6,65 ± 8,9
Sódio	31*	122,0	150,0	136 ± 19,1
Potássio	31*	3,5	6,9	5,2 ± 2,4
Cálcio	17*	6,1	12,1	9,1 ± 4,2
Magnésio	21*	1,2	3,6	2,4 ± 1,9
Cloro	24*	89,0	118,0	103,5 ± 20,5
TGO	34	6,0	1028,0	517 ± 122,3
TGP	34	7,0	338,0	172,5 ± 234,3
Bilirrubina direta	22*	0,1	2,3	1,2 ± 1,0
Bilirrubina Indireta	21*	0,1	1,1	0,6 ± 0,1
Fosfatase alcalina	15*	218,0	3100,0	1659 ± 203,7
Gama GT	16*	36,0	1334,0	685 ± 165,5
TP_TPA	13*	1,0	100,0	50,2 ± 70
Proteínas Totais	27*	2,7	9,9	6,3 ± 5,09
Albumina	28*	1,0	4,8	2,9 ± 2,68
Globulina	26*	2,0	7,5	4,75 ± 3,78
*O número de indivíduos foi menor que 34 devido a ausência de dados nos prontuários desses pacientes. N: Número de indivíduos; V. MÍN: Valor Mínimo; V. MÁX: Valor máximo; DP: Desvio padrão.				

A principal intenção deste estudo foi descrever o perfil clínico e laboratorial de pacientes com histoplasmose atendidos em um hospital de referência em Salvador, Bahia. Dentre os prontuários dos 34 pacientes com suspeita de histoplasmose analisados, 82,3% eram do sexo masculino. A média de idade dos pacientes acompanhados no hospital foi de 37,3 anos ( $\pm 14,026$ ) esse dado foi discretamente maior do que o encontrado em alguns estudos já publicados. (Wheat, et al. 1993; Wheat, et al. 1995)

Durante a investigação do prontuário médico não foi encontrado nenhum relato sugestivo de contagem de linfócitos CD4/CD8 dos pacientes. Possivelmente esses pacientes não tiveram histoplasmose disseminada ou não foram realizados testes fidedignos para tal investigação. O que fica claro com esses dados é que a doença por estarem com avançada imunossupressão há uma associação clara entre histoplasmose e síndrome da imunodeficiência adquirida.

O estudo de Francesco, et al. (2007) encontrou maior alteração de ureia, creatinina, TGO, TGP e fosfatase alcalina, bilirrubina direta e indireta, baixo hematócrito, hemoglobina,

plaquetas, proteínas séricas, albumina, carga viral mais elevada e CD4 mais baixo em pacientes com Histoplasmose Disseminada, comparando com outras infecções oportunistas. (Francesco, et al. 2007)

Em nosso trabalho, encontramos, em concordância, valores mais baixos de aumentados de TGO (maior duas vezes e meia o limite superior de normalidade) e TGP (maior que cinco vezes o limite superior de normalidade) ( $p < 0,001$ ). Amilase ( $\geq$  duas vezes o limite superior de normalidade) também estava mais alterada em pacientes com Histoplasmose Disseminada ( $p < 0,05$ ), sendo que 34 pacientes com histoplasmose realizaram o exame.

Distúrbios hidroeletrólíticos foram encontrados nos pacientes com histoplasmose evidenciado em alterações nos níveis de sódio, potássio, magnésio e cálcio. A perda de sódio causa migração de água para o interior das células e seu aumento favorece o acúmulo de água no interstício, produzindo edema. O potássio tem função fundamental na condução do impulso elétrico e na contração muscular. O acúmulo excessivo dele pode causar redução da condução elétrica e da potência da contração miocárdica, levando à parada cardíaca (Wheat, 1989). O cálcio é essencial à formação dos dentes, dos ossos e de diversos outros tecidos, além de ter participação fundamental na coagulação do sangue.

A sua deficiência pode produzir efeitos semelhantes aos do excesso de potássio (Wheat, et al. 2007). A distribuição do magnésio, como a do potássio, também é predominantemente intracelular. O magnésio é importante na função de numerosas enzimas e participa no metabolismo da glicose e de diversos outros hidratos de carbono e das proteínas, bem como da contratilidade dos músculos. (Wheat, et al. 1990;)

Dessa forma, podemos observar que uma grande parcela dos sintomas encontrados e outros que não foram expressos pelos pacientes com histoplasmose advém dos distúrbios hidroeletrólíticos.

Alguns autores afirmam que há reações falso positivas que podem ocorrer em infecções fúngicas que são expressas diretamente como alterações em alguns resultados de exames laboratoriais (Goodwin e Lody, 1981). Há relatos que paciente com Coccidiomicose pode ser um falso positivo frente ao antígeno do *Histoplasma capsulatum*, devido à reações cruzadas em áreas endêmicas para esses fungos; outros autores afirmam que o mesmo pode ocorrer a pacientes com paracoccidioidomicose ( Hage, et al. 2008).

## CONCLUSÃO

Foi possível descrever parâmetros e evidenciar os principais achados clínicos e laboratoriais dos pacientes com histoplasmose atendidos em um hospital de referência em Salvador, Bahia.

A análise dos dados dos pacientes mostra que em mais da metade das vezes em que existe como suspeita diagnóstica a histoplasmose, o diagnóstico foi posteriormente confirmado. Além de todos os pacientes da amostra portar HIV/AIDS, a histoplasmose demonstrou ser associada a várias outras doenças infecciosas como pneumocistose, toxoplasmose e candidíase, principalmente. Os sinais e sintomas relevantes foram febre, tosse, vômito, náuseas, dispneia, hipocromia, lesão de pele, diarreia e hepatomegalia.

Os dados laboratoriais dos pacientes atendidos demonstraram franca debilidade dos mesmos além de uma sugestiva associação de várias doenças aos portadores de histoplasmose.

A caracterização dos achados clínicos e laboratoriais evidenciados no texto pode nortear os profissionais médicos na identificação e tratamento precoces, evitando a progressão da doença. Assim, apesar da apresentação dessa micose ser bastante inespecífica, torna-se um importante diagnóstico diferencial em pacientes com AIDS, entrando como possibilidades com outras patologias oportunistas características deste grupo de acometidos.

Por fim, os dados revelam que a morbidade e a mortalidade são expressivas, tornando o estudo importante devido à escassez de dados e a possível realização de medidas preventivas direcionadas para melhoria dessa realidade. Além disso, propõe-se a continuação de estudos sobre a Histoplasmose no Brasil e no mundo, principalmente no Estado da Bahia, onde os dados disponíveis ainda não são compatíveis com a importância da doença.

## REFERÊNCIAS

BONNER J.R, ALEXANDER W.J, DISMUKES W.E, GRIFFIN F.M, LITTLE R, SHIN M.S. *Disseminated histoplasmosis in patients with the acquired immune deficiency syndrome*. Archives of Internal Medicine 144:2178-2181, 1984

BORGES A.S, FERREIRA M.S, SILVESTRE M.T.A., NISHIOKA A.S., ROCHA A. *Histoplasmose em pacientes imunocomprometidos: estudo de 18 casos observados em Uberlândia, MG*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 30:119-124, 1997.

FRANCESCO, D.E.; SILVA J.R., BARROS G.B., TAKEDA F.A.Z., CFV; MOTA, RMS; FERREIRA, M.T.; MARTINS, JC; OLIVEIRA, SAJ. *Clinical and laboratory features of disseminated histoplasmosis in HIV patients from Brazil*. Tropical Medicine & International Health. 9, 1108-1115. 2007.

GOODWIN J.R.R.A., SHAPIRO J.L., TRUMAN G.H., TRUMAN S.S., DEZ PREZ R.M. *Disseminated histoplasmosis: clinical and pathologic correlations*. Medicine. 59, 1-33, 1980.

GOODWIN J.R., R.A. e DEZ PREZ R.W. *Histoplasmosis*. The American Review of Respiratory Disease. 117, 929-956, 1978.

GOODWIN J.R., RA; DEZ PREZ, RW. *Pathogenesis and clinical spectrum of histoplasmosis*. Southern Medical Journal. 66, 13-25, 1973.

GOODWIN J.R., RA; LODY, JE; DEZ PREZ, RM. *Histoplasmosis in normal hosts*. Medicine. 60, 231-266, 1981.

GOODWIN JR, RA; MICKELL, JA; DEZ PREZ, RM. *Mediastinal fibrosis complicated healed primary histoplasmosis and tuberculosis*. Medicine. 51, 227-246, 1972.

GOODWIN JR, RA; OWENS, FT; SNELL, JD; HUBBARD, WW; BUCHANAN, RD; TERRY, RT; DES PREZ, RM. *Chronic pulmonary histoplasmosis*. Medicine. 55, 413-452, 1976.

HAGE, C.A; WHEAT, LJ; LOYD, J; ALLEN, SD; BLUE, D; KNOX, KS. *Pulmonary histoplasmosis*. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine. 29, 151-165, 2008.

WHEAT, J; HAFNER, R; WULFSOHN, M; SPENCER, P; SQUIRES, K; POWDERLY, W;  
WONG, B; RINALDI, M; SAAG, M; HAMILL, R; MURPHY, R; CONNOLLY-STRINGFIELD, P; BRIGGS, N; OWENS, S. *Prevention of relapse of histoplasmosis with itraconazol in patients with the acquired immunodeficiency syndrome*. Annals of Internal Medicine. 118, 610-616, 1993.

WHEAT, J; HAFNER, R; KORZUN, AH; LIMJOCO, MT; SPENCER, P; LARSEN, RA; HECHT, FM; POWDERLY, W. *Itraconazole treatment of disseminated histoplasmosis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome*. The American Journal of Medicine. 98, 336-342, 1995.

WHEAT, LJ. *Diagnosis and management of histoplasmosis*. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 8, 480-490, 1989.

WHEAT, LJ; CONNOLLY-STRINGFIELD, PA; BAKER, RL; CURFMAN, MF; EADS, ME; ISRAEL, KS; NORRIS, SA; WEBB, DH; ZECKEL, ML. *Disseminated histoplasmosis in the acquired immune deficiency syndrome: clinical findings, diagnosis and treatment and review of the literature*. Medicine. 69, 361-374, 1990.

WHEAT, L.J.; CONNOLLY-STRINGFIELD, PA; BAKER, RL; CURFMAN, MF; EADS, ME; ISRAEL, KS; NORRIS, SA; WEBB, DH; ZECKEL, ML. *Disseminated histoplasmosis*

*in the acquired immune deficiency syndrome: clinical findings, diagnosis and treatment and review of the literature.* Medicine. 69, 361-374, 1990.

WHEAT, L.J.; FREIELD, AG; KLEIMAN, MD; BLADDLEY, JN; MC KINSEY, DS; LOYD, JE; KAUFFMAN, CA. *Clinical practice guidelines for the management of patients with histoplasmosis 2007.* Clinical Infectious Diseases. 45, 807-825, 2007.

WHEAT, L.J.; SLAMA, TG; ZECKEL, ML. *Histoplasmosis in the acquired immune deficiency syndrome.* The American Journal of Medicine. 78, 203-210, 1985.

## BIONEGÓCIOS NO NORDESTE: A PRODUÇÃO AGRÍCOLA, SUAS POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Francileide Pimentel Costa<sup>1</sup>

francileidep@yahoo.com.br

José Roberto Tavares Samapio<sup>2</sup>

robertofacex@hotmail.com

Mônika Pollyanna Sales Rios Carneiro<sup>3</sup>

mcarneiro.fsa@ftc.edu.br

Jerisnaldo Matos Lopes<sup>4</sup>

jerislopes@hotmail.com

### RESUMO

Este artigo apresenta um recorte das atividades de bionegócios na região nordeste do Brasil tendo como referência o setor agrícola. Inicialmente são descritas as características referentes ao potencial agrícola da região que se destaca como continente de grande biodiversidade e onde são produzidas insumos com variados potenciais para o desenvolvimento de bionegócios. Pontua-se a produção de biomassa na região e sua importância para a produção de energia. Por fim são apontadas algumas limitações, principalmente relacionadas a questões ambientais, climáticas e técnicas, bem como propostas para o fortalecimento dos bionegócios no Nordeste. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, descritiva e tem como referências, publicações de órgãos técnicos governamentais, livros e artigos.

**Palavras- chave:** Bionegócios; Nordeste; Biodiversidade.

### ABSTRACT

This article presents part of biobusiness activities in northeastern Brazil with reference to the agricultural sector. Initially describes the characteristics for the agricultural potential of the region that stands out as a continent of great biodiversity and where raw materials are produced with varying potential for the development of biobusiness. Biomass production to scores in the region and its importance for energy production. Finally it is pointed out some limitations, mainly related to environmental, climate and techniques, as well as proposals to strengthen biobusiness in the Northeast. This is a bibliographic research, descriptive and its references, government technical bodies of publications, books and articles.

---

<sup>1</sup> Aluna do Programa do curso de Mestrado em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC).

<sup>2</sup> Aluno do Programa do curso de Mestrado em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC).

<sup>3</sup> Aluna do Programa do curso de Mestrado em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC).

<sup>4</sup> Professor orientador, Doutorando em Desenvolvimento Regional e Urbano; Professor do programa de Mestrado em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC).

**Key words:** Biobusiness; Northeast; biodiversity

## 1. INTRODUÇÃO

Partindo do conceito de bionegócios como atividades econômicas que utilizam insumos da biodiversidade, faz-se um recorte nestes insumos tomando como referência os potenciais agrícolas da região nordeste do Brasil. A região explanada se destaca como continente de grande biodiversidade e onde são produzidos insumos agrícolas com variados potenciais para seu desenvolvimento, apontando limitações, questões ambientais, climáticas e técnicas.

Esta pesquisa é fruto da investigação bibliográfica sobre as potencialidades e desafios da região Nordeste. Tem como principal objetivo descrever as possibilidades de desenvolvimento econômico a partir de atividades de bionegócios.

Nota-se através das leituras realizadas, a ausência do termo bionegócios nas atividades econômicas da região Nordeste, ou seja, esta é uma área pouco desenvolvida. Face ao exposto, este estudo busca contribuir para uma reflexão sobre as possibilidades de desenvolvimento social, econômico e ambiental da região Nordeste, elucidando através das bibliografias estudadas, as potencialidades vinculadas à agricultura e bionegócios.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e exploratória, a partir de documentos publicados sobre a temática e teve como objetivo, apresentar as atividades agrícolas predominantes na região nordeste que estejam envolvidas com bionegócios.

## 2. METODOLOGIA

A proposta deste trabalho foi de desenvolver uma pesquisa de cunho bibliográfico, cuja temática necessitou de uma abordagem qualitativa caracterizada

por análises a partir de um levantamento que se objetivou conhecer conceitos dos participantes sobre a temática.

Com o objetivo de aprofundar o entendimento sobre as principais atividades de bionegócios da região nordeste, a presente pesquisa classificou-se em relação ao seu objetivo como exploratória, que, segundo Marconi & Lakatos (2010):

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno” (p.171).

Quanto à forma de abordagem do problema, caracterizou-se como pesquisa qualitativa, uma vez que esta permitiu ao pesquisador a obter dados que não podem ser mensurados quantitativamente, possibilitando interpretar melhor a temática proposta.

Segundo Bulmer (1977) *apud* Barros; Lehfeld (2010), a pesquisa qualitativa permite interpretar fenômenos “por meio da interação constante entre a observação e a formulação conceitual, entre a pesquisa empírica e o desenvolvimento teórico, entre a percepção e a explicação” (p.3), enfatizando de tal modo o processo e seu significado.

A definição do presente estudo como de levantamento foi escolhido porque pesquisas deste tipo se caracterizam pela pergunta direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. “Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado [...]” (GIL, 1999, p. 70).

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 Bionegócios: produção agrícola do Nordeste e suas potencialidades

Segundo Araújo Filho (2010) bionegócios são atividades com fins econômicos, desenvolvidas por empresas que utilizam insumos da biodiversidade. O mesmo autor (*op. cit.*) classifica estas atividades em quatro categorias:

**GRUPO I:** Uso da biodiversidade no estado in natura ou submetida a processos de beneficiamento simples, centrados em características mecânicas (cortar, polir, lixar, pintar, secar etc.); inclui atividades com uso econômico do valor “cultural” da biodiversidade. Exemplos: a comercialização de frutos e peixes frescos, folhas, raízes, cascas, flores, artefatos com ênfase estética ou decorativa, moda, turismo.

**GRUPO II:** Produtos que utilizam processos baseados em conhecimento consagrado, com domínio disseminado (extração, concentração, filtração, destilação, separação etc.). Incluem o uso de graus de valor agregado aos produtos finais sem qualquer beneficiamento ou até empresas que transformam seus produtos por meio de processos mais elaborados. Neste grupo estão os produtos como bebidas, concentrados, doces, polpas, pós.

**GRUPO III:** Abrange processos químicos e/ou biológicos de maior complexidade, cuja demanda por conhecimento especializado implica em aumento de risco técnico. O desenvolvimento do produto exige testes ou ensaios. São matérias-primas e produtos de perfumaria, cosméticos, fitoterápicos e fitocosméticos, bioenergia, reprodução de plantas, alimentos industrializados.

**GRUPO IV:** A classificação neste Grupo correlaciona-se ao uso de processos associados à chamada biotecnologia moderna, que tem como base a biologia molecular e a engenharia genética (ainda que outras características do bionegócio aqui classificado possam estar descritas nos demais Grupos). Organismos geneticamente modificados, microorganismos industrializados e alimentos funcionais são exemplos de produtos deste Grupo.

**Fonte:** Araújo Filho (2010)

Produtos da biodiversidade respondem por 31% das exportações brasileiras. Atividades de extrativismo florestal e pesqueiro empregam mais de três milhões de pessoas (MMA, 2016).

Entre as grandes regiões do Brasil, o Nordeste está em terceiro lugar como maior poder econômico, tendo participação em 2011, de 13,4% no PIB. A agricultura, o extrativismo vegetal e mineral são vetores importantes de desempenho econômico (Portal Todamatéria, 2016).

A agricultura praticada na região nordestina é muito variada. A cana-de-açúcar é o principal produto agrícola da região, com lavouras concentradas principalmente em Alagoas, Pernambuco e Paraíba. São também importantes os plantios de algodão do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, de soja (Bahia, Maranhão), milho, tabaco (Bahia), caju, uva, manga, melão e outros frutos para consumo interno e exportação. Nos vales do rio São Francisco (Bahia) e do Açú (Rio Grande do Norte) existe o cultivo irrigado de frutas para exportação (CASTRO, 2012).

As culturas frutíferas como uva, mamão, manga, no polo irrigado de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) destacam-se. A cidade de Barreiras é a principal produtora de soja no Nordeste. Além dessas, estão disseminadas por praticamente todos os estados da região a produção de produtos como o leite bovino, ovos de galinhas, milho e mandioca.

É necessário pontuar a existência de algumas cadeias produtivas localizadas de determinados produtos muito importantes para a economia de alguns estados (Portal Todamatéria, 2016).

Entre essas cadeias, destacam-se produtos como mel de abelha, no Piauí, camarão, no Rio Grande do Norte, extrativismo da carnaúba, no Ceará e no Piauí e extrativismo do babaçu, no Maranhão (CASTRO, 2012).

O Nordeste apresenta um volume de 12,8 milhões de toneladas cereais, leguminosas e oleaginosas. Valor que o coloca na última posição em relação às outras regiões do Brasil. O Centro-Oeste destaca-se com 75,8 milhões de toneladas, a Região Sul encontra-se em segundo lugar com 73,3 milhões de toneladas e o Sudeste produz 19,5 milhões de toneladas (IBGE, 2013).

O babaçu, encontrado no Piauí e em grande parte do território do Maranhão, é importante para a região, de sua semente se extrai um óleo utilizado na fabricação de sabão, margarina, cremes, de suas folhas se fabrica cestas, esteiras etc. A carnaúba, palmeira típica, é encontrada no norte dos estados do Piauí e Maranhão, produz cera de grande utilização industrial (CASTRO, 2012).

### **3.1.1 Insumos agrícolas e produção de biomassa**

Vários dos produtos agrícolas produzidos na região podem ser transformados em biomassa, importante insumo para a produção de energia no Brasil e na região nordeste. A biomassa vegetal, incluindo o etanol da cana-de-açúcar, a lenha, o carvão e derivados de florestas nativas e plantadas respondem por 30% da matriz energética nacional. No Nordeste, atendem a mais da metade da demanda energética industrial e residencial (MMA, 2016).

Lima Júnior 1; Sampaio 2; Lima 1; Menezes (2014) apresentam uma análise sobre os insumos para fabricação de biomassa no Nordeste e seu potencial de aproveitamento energético. Analisaram o bagaço da cana-de-açúcar, resíduos de silvicultura e cascas de arroz, de castanha de caju e de coco-baía, o óleo de dendê produzido no sul da Bahia, lenha da caatinga produzida de forma sustentável, mamona, vinhaça.

Produto-Safra	Produção Total Safra	Produção de Resíduos (Mil Toneladas)
<b>Cana-de-Açúcar (Bagaço, Palha e Colmo) *</b>	<b>642.100.000 *</b>	<b>333.892.000</b>
<b>Soja - Grãos (Palha e Resíduos)</b>	<b>68.479.967</b>	<b>95.871.950</b>
<b>Milho - Grãos (Palha, Sabugo e Resíduos)</b>	<b>56.059.638</b>	<b>79.604.685</b>
<b>Banana (Folha, Pseudocaule da bananeira e Engaço)</b>	<b>7 072 076</b>	<b>29.136.953</b>
<b>Mandioca Rama (95%)</b>	<b>26.078.596</b>	<b>17.237.951</b>
<b>Arroz - Grãos (Casca, Palha)</b>	<b>11.325.672</b>	<b>16.875.250</b>
<b>Feijão - Grãos (Palha e Resíduos)</b>	<b>3.223.074</b>	<b>11.828.681</b>
<b>Algodão Herbáceo - (Rama, Casca e Caroço)</b>	<b>2.931.295</b>	<b>8.647.319</b>
<b>Trigo - Grãos (Palha e Resíduos)</b>	<b>5.960.523</b>	<b>8.344.732</b>
<b>Laranja (Farelo de bagaço de laranja)</b>	<b>19 094 786</b>	<b>3.628.009</b>
<b>Coco da Baía</b>	<b>1.991.957</b>	<b>1.195.174</b>
<b>Abacaxi (Farelo e resíduo)</b>	<b>1 448 875</b>	<b>869.325</b>
<b>Café - Grãos (Casca e Resíduos)</b>	<b>2.862.013</b>	<b>801.363</b>
<b>Sorgo (Grãos)</b>	<b>390.000</b>	<b>794.176</b>

Fonte: Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial (2015)

De acordo com a Revista Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial, (2015, pag. 74), para a quantidade de cana esmagada e consequente obtenção de produtos, são obtidos cerca de 100 a 400 kg de torta de filtro, 800 a 1 mil litros de vinhaça e 260 kg de bagaço de cana. Assim temos um potencial de:

Cana-de-Açúcar (Bagaço) 642.100.000 0,28% 179.788.000 Cana-de-Açúcar (Palha e Colmo) 642.100.000 0,24% 154.104.000

Cana-de-Açúcar (Torta de Filtro) 642.100.000 0,40% 256.840.000 Cana-de-Açúcar (Vinhaça) 642.100.000 0,80% 513.680,00.

Nas potencialidades locais, merece destaque a biomassa do coco babaçu, do coco baía e do dendê. Alguns tipos de biomassa apresentam grande potencial, mas ainda são subaproveitados para a geração de energia, talvez por motivos como a falta de incentivos, desenvolvimento de tecnologia e capacitação.

Segundo a Revista Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial (2015, pg. 43), o aproveitamento da biomassa ainda não se destaca nas políticas energéticas, mas deveria ser:

Um desafio prioritário da nossa política energética, pois é um vetor de desenvolvimento do País indo ao encontro dos objetivos nacionais de reforço da segurança energética e da diversificação do abastecimento de energia, de proteção ambiental e de coesão social e econômica com novos empregos.

O potencial total de geração de biomassa florestal e industrial (metros cúbicos) de 85.574.464,76 somando-se com a produção de lenha e carvão temos um quantitativo (metros cúbicos) de 157.992.556. Em comparativo (TJ) para a geração de energia térmica temos 1.244.253 TJ, o suficiente para atender toda a demanda interna de energia (Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial, 2015, pag. 43).

DESCRIPTIVO DE BIOMASSA	REGIÃO NORTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO CENTRO OESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUL
Resíduo da Colheita (m <sup>3</sup> /ano) na Silvicultura	572.494,73	2.877.974,13	698.891,69	6.222.982,01	8.069.875,34
Resíduo da Colheita (m <sup>3</sup> /ano) no Extrativismo	9.612.521,49	1.602.994,97	4.236.576,63	61.148,59	840.438,89
Resíduo - Processamento Mecânico Madeira na Silvicultura	1.493.464,50	7.507.758,60	1.823.195,70	16.233.866,10	21.051.848,70
Resíduo - Processamento Mecânico Madeira no Extrativismo	1.568.476,70	261.560,95	691.282,90	9.977,63	137.134,55
Resíduo - cadeia florestal (colheita e processamento mecânico) na Silvicultura	2.065.959,23	10.385.732,73	2.522.087,39	22.456.848,11	29.121.724,04
Resíduo - cadeia florestal (colheita e processamento mecânico) no Extrativismo	11.180.998,19	1.864.555,92	4.927.859,53	71.126,21	977.573,44
<b>TOTAL</b>	<b>13.246.957,42</b>	<b>12.250.288,65</b>	<b>7.449.946,92</b>	<b>22.527.974,32</b>	<b>30.099.297,47</b>

Fonte: Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Indústria e Agroindustrial (2015)

O potencial total de geração de biomassa por região é mostrado na tabela acima, comparando com o uso de fontes não renováveis, evitaria o consumo de carvão em (metros cúbicos) 56.877.331 e produziria 71.096.664 toneladas de pellets ou briquetes ou biomassa e estaria evitando a emissão de 189.591.060 toneladas de CO<sub>2</sub> (Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Indústria e Agroindustrial, 2015, pag. 43).

### 3.2 Limitações

Vários fatores são apontados pelos autores pesquisados como potenciais entraves ao desenvolvimento. Existem problemas estruturais quanto à sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos, aliados aos constantes efeitos negativos do clima, como as secas que dificultam o desenvolvimento. Esta realidade favorece a deterioração do solo e da água, à diminuição da biodiversidade de espécies, prejuízo ao meio ambiente, provocando desertificação (Drumond et. al, 2000 *apud* CASTRO, 2012).

Silva (2006), Schenkel e Matallo Junior (2003) apud Cardoso e Cardoso (2014) apontam que a região do semiárido nordestino verifica-se muitos problemas relacionados ao meio ambiente, destacando como os autores acima referenciados a desertificação e a degradação ambiental. Associam à atividade agrícola de monoculturas, uso de queimadas para replantio e mau uso dos recursos naturais.

Preocupa as autoridades ambientais a intensificação da extração de lenha para uso industrial (gesso, cerâmica vermelha etc.) e da produção de carvão a partir de biomassa extraída de forma não sustentável da caatinga.

Quanto às terras degradadas nos estabelecimentos ou utilizadas em atividades relacionadas à aquicultura, o Nordeste apresenta quase metade das terras declaradas degradadas no Brasil (CASTRO, 2012).

Boa parte das atividades agrícolas na região se desenvolve sobre um ecossistema frágil, com limitações de ordem edafoclimáticas. Parte considerável da região convive historicamente com o problema da seca. Especificamente a região conhecida como semiárido, que abrange a maior parte do sertão e do agreste nordestinos, se encontra nessa situação (SUASSUNA 2005 apud CASTRO, 2016).

A água é um importante recurso não somente para consumo humano, mas para a economia. A ação humana não colabora para amenizar os efeitos negativos sobre a produção em anos com ocorrência de escassez hídrica. Mesmo os estabelecimentos agropecuários que declararam possuir recursos hídricos nos limites de suas propriedades não protegem esses recursos da forma apropriada (CASTRO, 2012).

Os solos no Nordeste são, em sua maioria, pobres em nutrientes e com estrutura física pouco apropriada para o suporte de atividades agrícolas. No caso do solo, sua degradação resulta de processos naturais que podem ser induzidos ou catalisados pelo homem. O processo de degradação dos solos, esta também produz a deterioração da cobertura vegetal, do solo e dos recursos hídricos, situação destacada acima. Os processos físicos, químicos e hidrológicos essa deterioração provocam a destruição do potencial biológico das terras (CASTRO, 2012).

A agricultura nordestina ainda apresenta outros desafios relacionados à reforma agrária e êxodo rural, financiamento da produção (falta de crédito), infraestrutura de escoamento dos produtos (deficiência logística), viabilização

econômica da agricultura familiar, atraso tecnológico e falta de assistência técnica. Todos esses fatores envolvem questões políticas, sociais, ambientais, tecnológicas e econômicas (CASTRO, 2012)

Lima Júnior, Sampaio, Lima, Menezes (2014) classificam o baixo nível de investimento pelo setor privado, principalmente por falta de mão-de-obra qualificada, a baixa disponibilidade de recursos hídricos, infraestrutura da malha viária deficiente, o fato de a ocupação humana e econômica da região semiárida do Nordeste ter se estruturado em volta do complexo de atividades de pecuária, algodão e agricultura familiar como problemas socioeconômicos que afetam o desenvolvimento da região.

### **3.3 Propostas para o fortalecimento dos bionegócios no Nordeste**

Castro (2012) aponta a melhoria das condições de transporte de mercadorias, os processos de inovação e difusão tecnológica. Em relação às ações governamentais sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, a rede de inovação tecnológica agrícola da região conta com a participação de universidades federais, órgãos federais de ciência e tecnologia (C&T), como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

De acordo com Lima, Sicsú, Padilha (2007), considera-se relevante estruturar o setor de C&T nas regiões brasileiras e no Nordeste em particular, partindo da busca de inserção competitiva para essa região. É fundamental entender as peculiaridades desse espaço e sua dinâmica. A base produtiva local está concentrada na pequena empresa, isso também vale para a agricultura, e que a região apresenta deficiências estruturais para consolidar parcerias estratégicas, partindo, por exemplo, de uma estreita massa crítica de recursos humanos, principalmente nas empresas.

Nessa direção, também é fundamental a participação do Estado como o indutor do processo de transformação, potencializando inovação e modernização econômica, melhorando o investimento em infraestrutura logística e viária (observa-se propostas vinculadas ao PAC - Pacto de Aceleração do Crescimento do Governo Federal, porém ainda insuficientes), favorecendo acesso a financiamento

para o microcrédito rural e fortalecimento pequenos agricultores familiares, responsáveis por cerca de 80% da mão de obra empregada e 50% do valor da produção da agricultura do Nordeste (Castro, 2012).

O cooperativismo tem colaborado para o desenvolvimento de bionegócios e da agroindústria familiar. Pode-se citar dois exemplos na Bahia: a Cooperativa de Produtores Rurais – Coopran e Cooperativa Agroindustrial de Itaberaba na Bahia - COOPAITA. A primeira beneficia a mandioca e produz farinha, beiju, polvilho, fécula de mandioca, ração. A segunda fabrica produtos como barras de cereais com frutas típicas da região como abacaxi, umbu, caju e mel (SEAGRI, 2014).



Fonte: SEAGRI, 2014.

A região Nordeste tem a terceira maior área de florestas plantadas, com cerca de 13% do total nacional, além de acolher uma indústria de celulose e papel expressiva, que continua em ampliação. Existe uma expansão das florestas plantadas que se dá especialmente na Bahia e, mais recentemente, no Piauí e no Maranhão (Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Indústria e Agroindustrial, 2015, pag. 60).

Em Pernambuco, principal estado produtor de gesso do País, o significativo consumo de lenha de origem nativa e clandestina indica a necessidade de intervenção governamental no sentido de estimular o plantio de espécies apropriadas para fins energéticos. Em parceria com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), o Governo do Estado do Piauí lançou o Programa de Desenvolvimento Florestal do Vale do Parnaíba. Por esse motivo, novos projetos florestais promissores vêm

sendo desenvolvidos no estado, como também no Maranhão (Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial).

“Na produção de carvão vegetal oriundo de florestas plantadas, o Nordeste apresentou um crescimento em torno de 9% ao ano e participa com cerca de 13% na produção de carvão vegetal do país” (Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e Industria e Agroindustrial, 2015, pag. 60).

## **Discussões**

Os autores pesquisados apresentam a biodiversidade no nordeste e grande potencial para o desenvolvimento de bionegócios. É notória a capacidade produtiva, mesmo diante das adversidades ambientais, socioeconômicas e tecnológicas. Muitas são as carências a serem supridas para que o Nordeste desenvolva negócios mais viáveis economicamente.

Investimento em infraestrutura, conhecimento técnico e incentivo fiscal foram os principais pontos destacados para o fortalecimento da região nos referenciais utilizados. Somente a adversidade ambiental não justifica a ainda pequena participação na economia nacional já que se verifica que mesmo diante desta é possível o desenvolvimento de negócios produtivos e de qualidade como os exemplos citados das áreas frutíferas irrigadas e das cooperativas de pequenos agricultores na Bahia.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio do levantamento bibliográfico realizado pôde-se concluir a existência de grande potencial para desenvolvimento de bionegócios na região nordeste do Brasil. Isso se associa a grande biodiversidade existente. No tocante à agricultura como foco de produção de insumos que podem originar produtos variados, além da biomassa para geração de energia, a região também possui um importante leque de matéria-prima.

Quanto aos fatores limitantes ao desenvolvimento verificou-se as questões ambientais, problemas correlatos às características climáticas, escassez de chuva, falta de preservação adequada e empobrecimento do solo, bem como áreas de desertificação. Ainda apresenta baixa infraestrutura para produção e escoamento dos produtos e grande demanda para investimento na área de desenvolvimento de ciência e tecnologia.

Ações governamentais, segundo os autores pesquisados, podem potencializar o desenvolvimento da região nos setores mencionados como foco de fragilidade e limitantes.

As referências sobre bionegócios no Nordeste do Brasil são ínfimas. Observou-se a pouca utilização do termo bionegócios no referencial coletado. Em sua maioria, as publicações tratam apenas de agronegócios. Também em pesquisas nos dicionários o verbete bionegócios não aparece como vocábulo. Verifica-se diante dessa escassez que há um amplo campo de pesquisa, produção científica e bibliográfica a ser explorado.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, G. **Iniciativas em bionegócios e o programa pappe-subvenção no estado do Amazonas**. Revista T&C Amazônia, Ano VIII, n. 19, 2010.

BARROS, Aidil de J. P. de; LEHFELD, Neide A. de S., **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**, ed. 19, Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010, 127p.

CARDOSO, M.R.C; CARDOSO, G.C.C **Empregos verdes, desenvolvimento e sustentabilidade: o caso francês e sua aproximação com o Nordeste do Brasil**

Rev. Econ. NE, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 136-148, jan./mar, 2014. Disponível em: [http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd\\_artigo\\_ren=1427](http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1427). Acesso em 25/04/16, às 22:00h.

CASTRO, C.N. **A agricultura no nordeste brasileiro: Oportunidades e limitações ao Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012.

GALVÃO, O. J. A. **45 anos de comércio exterior no Nordeste do Brasil: 1960-2004**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 7-31, jan./mar. 2007. Disponível em: [http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd\\_artigo\\_ren=1427](http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1427). Acesso em 23/04/16, às 22:00h.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva Maria, **Fundamentos de metodologia científica**. ed. 7, São Paulo: Atlas, 2010, 297p.

LIMA JÚNIOR, C; SAMPAIO E. V. S. B.; LIMA R. L.F.A.; MENEZES, R. S. C. **Potencial de Aproveitamento Energético de Fontes de Biomassa no Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física, v.07, n. 02, 2014, 207-221. Disponível: <http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewArticle/689> Acesso em: 25/04/16, às 22:00h.

LIMA, J. P. R.; SICSÚ, A. B.; PADILHA, M. F. F.G. **Economia de Pernambuco: transformações recentes e perspectivas regionais**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 525-541, out./dez. 2007.

**Ministério do Meio Ambiente**. Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em 22/04/2015, às 11:00.

Portal Todamatéria Disponível em: <http://www.todamateria.com.br/economia-da-regiao-nordeste>. Acesso em 22/04/2016 às 11:50.

SANTOS, A. M. S. dos. **Metodologia do Trabalho Científico**. Módulo Impresso. Feira de Santana: FTC, 2010. 79 p.

**SEAGRI**. Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias/2014/10/23/agroind%C3%BAstria-familiar-e-cooperativa-garantem-aumento-da-renda-em-andara%C3%AD#sthash.3d8K7SCw.dpuf> Acesso em 22/04/2015, às 13:00.

# UMA VISÃO SOBRE A REGIÃO CENTRO OESTE NA PERSPECTIVA DO BIONEGÓCIO

**Fábio Barreto**<sup>1</sup>,  
fabioabarreto@gmail.com  
**Ítalo Moura**<sup>2</sup>,  
italoenge@bol.com.br  
**Moisés Sampaio**<sup>3</sup>,  
neo\_fismo@hotmail.com  
**Verena Liberal**<sup>4</sup>,  
velliberal@hotmail.com  
**Wilma Nascimento**<sup>5</sup>,  
wilmajornalista@gmail.com  
**Jerisnaldo Matos Lopes**<sup>6</sup>  
jerislopes@hotmail.com

## RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar a região Centro Oeste como sendo um dos potenciais brasileiros para a área de bionegócios com a produção de biomassa e seus derivados. Essa região brasileira apresenta um importante potencial energético para o país e tem como recursos de biomassa disponíveis: a cana-de-açúcar, os óleos vegetais, resíduos agrícolas e resíduos florestais. O método utilizado para a elaboração deste trabalho foi a coleta de dados através da revisão bibliográfica de artigos e publicações sobre a área de bionegócios na região Centro Oeste do Brasil.

**PALAVRAS-CHAVES:** Região Centro Oeste, bionegócios, biomassa, biodiversidade, biotecnologia.

## INTRODUÇÃO

---

1

1 – Bacharel em sistemas de informação e especialista em inovação tecnológica. Docente do IFBA – Feira de Santana, 2 – Engenheiro Civil e Administrador; docente da área de construção civil do IFBA – Feira de Santana, 3 – Docente da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC)/Salvador e Docente de Elétrica e Física do SESI, 4 – Docente da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC)/Feira de Santana e Coordenadora do Centro de Referência em saúde do Trabalhador de Feira de Santana, 5 – Docente da Faculdade da Cidade do Salvador (FCS) e Coordenadora de Comunicação da Secretaria do Estado de Meio Ambiente da Bahia (Sema), 6 – Orientador e Professor Msc. do mestrado em bioenergia da Faculdade de Tecnologia e Ciências.

A região Centro Oeste é compreendida entre os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, encontramos nesses estados uma formação vegetal típica de Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal.

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional. É constituído por um mosaico formado por campo limpo, campo cerrado e matas de galeria nas margens dos rios. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade. (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

A Floresta Amazônica se estende pelo norte do Mato Grosso, formada por matas de terra firme, de várzea e igapó, com vasta biodiversidade. Por ser o maior bioma do Brasil, abriga 1/3 de toda a madeira tropical do mundo. Dessa forma o uso dos recursos florestais é estratégico para o desenvolvimento dessa região.

O Pantanal é considerado uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, porém é o de menor em extensão territorial no nosso país. Este bioma sofre influência dos três principais biomas brasileiros, são eles: Amazonas, Cerrado e Mata Atlântica. Apesar de sua beleza natural, a degradação humana tem causado impacto importante principalmente pela atividade de agronegócios.

Essa região brasileira apresenta um importante potencial energético para o país e tem como recursos de biomassa disponíveis: **cana-de-açúcar, óleos vegetais, resíduos agrícolas e resíduos florestais.**

Devido a utilização da biodiversidade na região Centro Oeste, cresce a área de bionegócios como atividade para fins econômicos desenvolvidas por empresas que tenham como principais características, o uso de insumos dessa biodiversidade. A inserção do Brasil no mercado de bionegócios é devido a vantagem da oferta abundante de matéria-prima, vendo como uma oportunidade para o desenvolvimento da biotecnologia favorecendo o crescimento da bioenergia.

Esse trabalho tem por finalidade apresentar o contexto de bionegócios na região Centro Oeste, bem como o panorama existente entre o desenvolvimento da biotecnologia, em favor da biodiversidade em biomassa dessa região.

## **Métodos**

O estudo apresentado é uma revisão literária, coletando dados sobre bionegócios na região Centro Oeste e as fontes de biomassa para produção de energia. Todas as coletas realizadas foram retiradas da literatura já existente. E também foram utilizadas bases de dados on-line que foram importantes para trazer contribuições a esta produção científica.

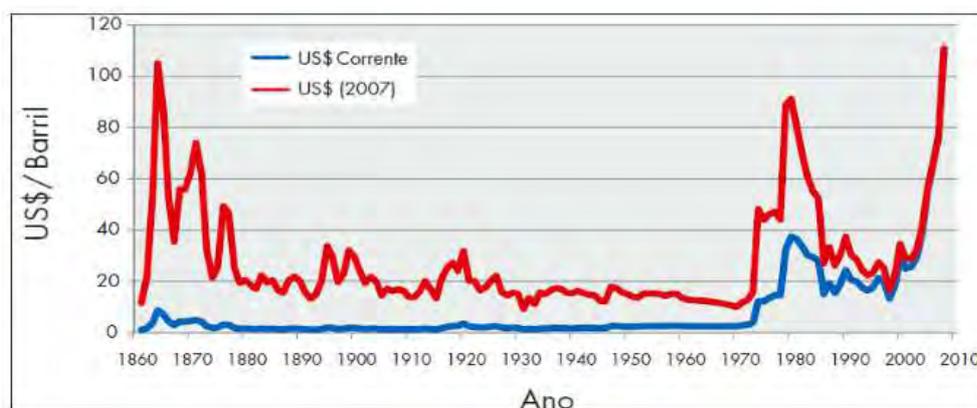
### Biomassa na região centro-oeste

O Centro Oeste continua a ocupar a posição de principal produtor de grãos do Brasil. Tais como: cereais, leguminosas e oleaginosas, somente o Mato Grosso produz 20 milhões de toneladas de soja por ano, o que o torna o quarto maior produtor do mundo. (GERBELLI, 2012).

Esse potencial viabiliza o estado crescer em bionegócios voltado para a produção de energia de fontes renováveis, alternativa importante para o acentuado consumo de energia e os impactos ambientais negativos da energia de fontes não renováveis. Dessa forma a biomassa é considerada uma fonte alternativa de geração de energia, pois consiste em um material orgânico de origem vegetal ou animal.

A possibilidade da redução dos recursos utilizados para a produção de energia, os passivos causados ao meio ambiente e a preocupação com o aumento do preço do petróleo e seus derivados que atingiram recordes históricos sem perspectivas de que declinem sensivelmente nos próximos anos (figura 1), fazem com que muitos países apostem na Bioenergia como um elemento chave para a estratégia nacional de energia. (GOLDEMBERG; NIGRO; COELHO, 2008).

**Gráfico 1 – Preço Anual Médio do Petróleo**



Fonte: BP StatisticalReview, 2007

Daí surge a necessidade do uso da biomassa. Para (NOGUEIRA e RENDEIRO, 2008), biomassa é toda a massa de matéria viva, animal ou vegetal, que vive em equilíbrio

numa determinada área da superfície terrestre. Do ponto de vista da produção de energia é toda a massa orgânica que pode ser usada como combustível ou para a sua produção. Apesar dos combustíveis fósseis como petróleo, carvão ou gás natural, também sejam derivados de matéria orgânica, precisam de milhares de anos para serem gerados, por isso não são considerados biomassa pois não são recursos naturais renováveis a curto prazo.

Segundo (VIEIRA, 2012), a Biomassa é matéria orgânica que a partir da fotossíntese acumula energia química procedente da interferência energética da radiação solar, que no processo de combustão, digestão, ou decomposição estas substâncias liberam suas energias armazenadas.

A biomassa pode ter sua origem florestal, agrícola e de rejeitos urbanos e industriais, onde os seus derivados dependem, tanto da matéria-prima utilizada, quanto da tecnologia de processamento para obtenção dos energéticos, sendo assim o potencial energético varia de tipo para tipo de biomassa.

Em 2010, a participação da biomassa na matriz energética brasileira foi de 31%, dos quais, 17,7% de produtos da cana, 9,5% de lenha e 3,8% de outros resíduos. Para 2020, os estudos do Ministério de Minas e Energia mostram que a biomassa deve passar de 35% de participação na matriz (MARTINI, 2009).

A partir de 2012, a Biomassa ganhou importância ao longo dos anos. A cana-de-açúcar, é uma das mais importantes, na região Centro Oeste, além da utilização do álcool como combustível é possível usar o bagaço da cana-de-açúcar para usinas térmicas. Com isso, o ponto principal deste estudo foi apresentar a região centro-oeste, como uma das regiões com grande potencial de produção de biomassa.

### **Cana-de-açúcar**

A cana de açúcar é uma das principais e mais antigas culturas na economia brasileira, sendo a principal matéria-prima para a produção de etanol no Brasil e consequentemente o biocombustível mais apropriado para substituir a gasolina no mercado interno e externo.

Olhando para esses mercados, a região Centro Oeste vem a cada ano aumentando a sua área plantada em cana de açúcar, e vem explorando cada vez mais a produção de açúcar e etanol. Esse aumento de produção começou a partir de 1990 e vem apresentando elevado crescimento nos anos seguintes, sendo a região que mais cresceu na produção de etanol no País, principalmente a partir do século XXI devido ao aumento da demanda de etanol no mercado interno (principalmente com o advento dos veículos flex no Brasil a partir

do início do século XX) e a expansão das exportações, principalmente para os Estados Unidos.

Em função de contingências institucionais recentes, busca orientar-se por políticas nacionais de expansão sustentável apoiada em critérios econômicos, ambientais e sociais, levando em consideração o meio ambiente e a aptidão da região, conforme prevê o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar (ZAE Cana), que estipula áreas de plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas e necessidades de irrigação (MAPA, 2014). Tais políticas são importantes para o desenvolvimento tecnológico do plantio e da colheita, além do melhor aproveitamento do solo e dos resíduos vegetais (bagaço da cana de açúcar).

Nesse contexto a região Centro Oeste surge com um grande potencial para o plantio da cana de açúcar e produção de etanol por possuir um clima tropical semi-úmido e sua vegetação predominante e o cerrado; destaca-se por sua área de produção agropecuária e disponibilidade de terras agricultáveis. O Centro Oeste tem apresentado crescimento e expansão da área plantada de cana-de-açúcar em função de investimentos nesse setor (MEURER, 2014).

A **Tabela 1** mostra a evolução da área plantada (dados anuais) e da produção de cana-de-açúcar (por safra) nos estados da Região Centro Oeste comparativamente ao total nacional, de 2003 a 2012. Mais adiante serão analisados alguns indicadores desta Tabela, contudo, destacam-se os aumentos da participação percentual do Centro Oeste no total nacional de área plantada (em 2003 era de 9%, e em 2012 atingiu 15,8%) e da produção canavieira (em 2003/04 era de 10%, e em 2012/13 atingiu 18%). Ademais, enquanto a área plantada com cana no Brasil quase dobrou entre 2003 e 2012, no Centro Oeste a área plantada triplicou; já a produção canavieira nacional e centro-oestina também apresentaram as mesmas perspectivas, enquanto a primeira cresceu 1,6 vezes, a segunda quase triplicou (2,93 vezes). Verifica-se então a expansão das áreas de cultivo e da matriz produtiva, comprovando o potencial de plantio da região centro oeste e fortalecendo o desenvolvimento da região.

**Tabela 1 - Evolução da área plantada com cana-de-açúcar e da produção de cana**

Ano	Área plantada (mil hectares)					Safra	Produção (milhões de toneladas)				
	GO	MT	MS	CO	BR		GO	MT	MS	CO	BR
2003	168,0	196,6	120,5	485,1	5.377,2	2003/04	13,0	14,4	8,8	36,2	358,7
2004	176,3	206,8	130,9	514,0	5.633,7	2004/05	14,0	14,4	9,4	37,8	385,1
2005	200,0	205,9	136,8	542,7	5.815,1	2005/06	14,5	12,3	9,0	35,8	385,1
2006	237,5	202,1	152,7	592,3	6.392,8	2006/07	16,1	13,1	11,6	40,8	427,6
2007	278,0	219,2	191,5	688,7	7.086,8	2007/08	21,0	14,9	14,8	50,7	495,7
2008	416,1	218,8	252,5	887,4	8.210,8	2008/09	29,4	15,2	18,0	62,6	569,2
2009	524,1	241,6	285,9	1051,6	8.845,8	2009/10	40,0	14,0	23,1	77,1	602,1
2010	578,6	212,4	399,4	1190,4	9.164,7	2010/11	46,6	13,6	33,5	93,7	620,4
2011	697,5	226,9	495,8	1420,2	9.616,6	2011/12	45,2	13,1	33,8	92,1	559,2
2012	732,8	246,2	558,6	1537,6	9.752,3	2012/13	52,7	16,3	37,3	106,3	588,4

Fonte: UNICA (2014<sup>a</sup>; 2014b).

No período de 1990 a 2014 a região Centro Oeste foi a que mais cresceu no país em relação à área plantada e produção de etanol, demonstrando o potencial da região em relação à cultura da cana-de-açúcar e servindo de exemplo para as demais regiões do Brasil conforme demonstra a **Tabela 2** abaixo relacionando a produção de etanol no período mencionado acima.

**Tabela 2 – Produção de etanol**

Produção (ton)	1990	2014	% Cresc.	% Partic.
<b>Brasil</b>	<b>262.674.150</b>	<b>737.155.724</b>	<b>181%</b>	<b>100%</b>
Sudeste	162.444.052	481.277.697	196,3%	65%
Centro-Oeste	14.126.298	132.490.492	837,9%	18%
Nordeste	71.689.378	69.272.542	-3,4%	9%
Sul	13.630.374	49.554.465	263,6%	7%
Norte	784.048	4.560.528	481,7%	1%

Fonte: IBGE (Sidra)

O estado de Goiás foi onde a produção mais cresceu nos últimos anos ultrapassando em 2011 o estado do Paraná, tornando-se o terceiro maior produtor do país com 8,1 % do volume nacional em 721 milhões de toneladas. Esses dados estão no levantamento de Produção Agrícolas Municipal de 2012 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Neste contexto, tem-se que o cultivo de cana-de-açúcar, mostra-se em expansão ou retração de forma bastante dinâmica, sobretudo em regiões onde a atividade com produção em grande escala e relativamente nova. É o caso da região Centro Oeste, a qual, em 2013, se posicionou como a segunda maior produtora de cana-de-açúcar, sendo que em 1999 ocupava apenas a 6ª posição (BRASILAGRO, 2013). Tal aumento é de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura do etanol no Brasil devido a necessidade de expandir a produção para que a oferta seja maior que a demanda, o que não ocorre ainda no período atual.

## Óleos vegetais

No Brasil, algumas referências apontam que o uso energético dos óleos vegetais como alternativa para o uso de combustível ocorre desde a década de 20. O Instituto Nacional de Tecnologia (INT), o Ministério da Agricultura e o Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais iniciaram as pesquisas para os combustíveis alternativos e renováveis (BRASIL, 1985). Desde a década de 70 os Institutos de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) vêm desenvolvendo projetos de óleos vegetais como combustíveis, em especial para o Dendiesel. Neste mesmo período, a Universidade Federal do Ceará (UFCE) começou a pesquisa para um novo processo, com base na biomassa, para encontrar fontes alternativas de energia. As experiências acabaram revelando um novo combustível, originário de óleos vegetais e com propriedades semelhantes às do óleo diesel fóssil, o biodiesel.

Após alguns estudos, o uso energético de óleos vegetais no Brasil foi proposto em 1975, originando o Pró-óleo – Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos. O objetivo principal na época era gerar um excedente de óleo vegetal capaz de tornar seus custos de produção competitivos com os do petróleo. Foi previsto uma mistura de 30% de óleo vegetal no óleo diesel, com perspectivas para sua substituição integral em longo prazo.

Após o lançamento o Pro biodiesel (1980), algumas instituições de pesquisa da Petrobrás e do Ministério da Aeronáutica, começaram a testar o combustível nos veículos a diesel. Os produtos que foram testados para produção do biodiesel foram: o óleo de soja, de babaçu, de amendoim, de caroço de algodão, de colza, de girassol e de dendê, entre outros.

Em sua obra (MARTINI, 2009), afirma que o Brasil apresenta um elevado potencial de matérias primas (resíduos) para produção da bioenergia, devido suas grandes áreas cultiváveis, condições climáticas e solos favoráveis. A energia presente na biomassa é transformada em combustíveis sólidos, líquidos e gasosos através de processos de conversão físicos, químicos e biológicos.

Figura 1 – Culturas oleaginosas para produção de biodiesel

 soja	 girassol	 canola	 mamona	 dendê
<b>Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>)</b>				
3.000	1.500	2.500	1.500	20.000
<b>Produção de óleo (L ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>				
540	630	1.250	705	4.000
 cana	 coco	 jatropha	 aleurites	 omphalea
<b>TEP ha<sup>-1</sup> (tonelada equivalente petróleo)</b>				
1.35	3.05	2.0	1.85	-

Fonte: Business Week, 2006

Os óleos vegetais estão entre as principais fontes de matéria-prima para a produção de biodiesel, parece oportuno conduzir análises relacionadas aos aspectos econômicos e sociais do Programa Nacional de Biodiesel (PNB) a luz da capacidade de esmagamento de oleaginosas no Brasil, afirma (MARTINI, 2009). Foi verificado que o óleo de soja – principal oleaginosa produzida no Brasil - é o principal componente para a produção do biodiesel no Brasil na atualidade. Ao mesmo tempo, ela responde por 95% do mercado de óleo vegetal brasileiro para alimentação humana.

Segundo o IBGE, as espécies oleaginosas nativas, como babaçu, copaíba e pequi, são encontradas na região Centro Oeste. Porém suas produções ocorrem em pequena escala e são tradicionalmente destinadas a finalidades alimentar, farmacêutica, entre outras. A pequena escala de produção e a grande procura determinam o alto preço desses produtos, tornando-os pouco atrativos para o uso energético. Este ponto de vista é válido para todas as regiões brasileiras, especialmente para as do Centro-Sul. Contudo, a região é também grande produtor de óleos vegetais de espécies cultivadas, de ciclo anual, e seus excedentes podem ser usados para fins energéticos. A disponibilização para o uso energético desses óleos vegetais está mais voltada para a produção de combustíveis e substituição ao óleo diesel, do que para geração de energia elétrica.

A partir desses óleos, a produção de biodiesel poderá trazer importantes benefícios econômicos, sociais e ambientais para a região e para o País e pode ser viabilizado num cenário de alta de preços do petróleo. Faz-se necessário, contudo, o incentivo a estudos

que determinem a melhor tecnologia de transformação e de uso deste recurso e, sobretudo, a análise da oportunidade da utilização energética de óleos vegetais, em face de outros usos.

## Resíduos agrícolas

A Região Centro Oeste possui um enorme potencial para geração de energia e para utilização nas áreas agrícolas a partir de resíduos vegetais devido a sua alta produção em diversas culturas como: **cana-de-açúcar, soja, algodão, girassol.**

### ***Bagaço e Palha da Cana –de-açúcar:***

Os resíduos da cana-de-açúcar (bagaço e palha), são responsáveis no Brasil por 80% da bioeletricidade. Cada tonelada de cana-de-açúcar moída na fabricação de açúcar e etanol gera, em média, 250 kg de bagaço e 200 kg de palha e pontas.

A energia elétrica gerada a partir do bagaço e da palha da cana-de-açúcar e excedente às necessidades de consumo próprio das mais de 400 usinas no setor sucroenergético cresceu 13% entre 2010 e 2011, mostrando a potencialidade dessa fonte renovável e sustentável. Em 2011, o total de bioeletricidade da cana comercializado para o setor elétrico foi de 9.925 GWh, de acordo com dados preliminares do Ministério de Minas e Energia.

Atualmente o bagaço é aproveitado como combustível das caldeiras, gerando vapor para aquecimento e para geração de energia elétrica para consumo nas usinas e para venda às concessionárias de energia elétrica. O grau de eficiência do sistema de cogeração ou geração, depende da tecnologia empregada em cada usina.

A principal vantagem é que esse processo se torna uma terceira fonte de receita das usinas que a utilizam, podendo gerar até uma quarta fonte renda, a emissão de créditos de carbono sob as regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), créditos estes comercializáveis em bolsas de valores.

### ***Girassol:***

É considerado um cultivo que se adapta facilmente às condições edafoclimáticas pouco favoráveis e não requer manejo especializado, sendo preferencialmente recomendado para as regiões Sudeste, Sul e na Região Centro Oeste, pode ser plantado de modo a aproveitar as últimas chuvas do verão. Além da extração do óleo, o girassol possui outros usos. As hastes originam material para forração acústica em paredes, junto com as folhas, são ensiladas para alimentação animal e também promover uma excelente adubação verde, assim como suas raízes pivotantes que promovem uma considerável reciclagem de nutrientes e aumento da matéria orgânica do solo quando deixado após a colheita (SLUSZZ & MACHADO, 2006).

DAGHIR et al. (1980) afirma que o farelo de girassol (resíduo da semente com ou sem casca, sem o óleo) apresenta bons resultados na alimentação de aves, e de acordo

com SILVA et al. (2002) tem efeito positivo na proporção de 15% na ração de suínos, em ruminantes são utilizados sem restrições como um bom suplemento protéico e de boa palatabilidade. O resíduo resultante da extração de óleo também é utilizado para processamento de compósitos poliméricos de fibra natural, triturando-se a torta e retirando o óleo residual (SCHNEIDER,2006).

DALLA COSTA et al. (2008), mostra que a casca do girassol é utilizada como cama sobreposta, em sistema de criação de suínos com a função de absorver e transformar os dejetos produzidos pelos animais, proporciona melhoria de ambiente pela redução do odor causado pelas fezes dos animais e ainda evita que essas fezes provoquem contaminação do lençol freático, poluindo águas superficiais e subterrâneas.

#### ***Casca da Soja:***

É o resíduo de maior valor comercial em uma indústria processadora de soja, sendo que a sua principal utilização é como ingrediente na alimentação animal, outra utilização é a aplicação desta casca no farelo de soja para equilibrar o teor de proteína fazendo a casca ser vendida à preço de farelo (PUKASIEWICZ et al.2004).

De acordo com QUEIROZ (2000), outro resíduo gerado no processamento de soja é a borra de óleo que corresponde a 0,04% dos resíduos sólidos gerados. Este resíduo é obtido no fundo dos tanques de óleo bruto e pode ser utilizado como matéria prima na obtenção de glicerol e ácido graxo. Existe também um resíduo da cultura, que se obtém com a limpeza dos equipamentos e varrição da soja e pode ser utilizado no solo como adubo, pois contém alto teor de Fósforo (P) e Potássio (K) em sua composição (PUKASIEWICZ et al.2004).

#### ***Semente de Algodão:***

A semente de algodão é utilizada para extrair o óleo de algodão contribui com 5% dos dois bilhões de litros de óleo que o Brasil usa hoje para a produção de biodiesel. A quantidade de óleo presente na semente do algodão é baixa em relação a outras culturas, com uma média de 14%, mas a Embrapa Algodão passou a cultivar BRS Arueira, em parceria com a Fundação Goiás, que tem 26% de óleo. Para cada litro de óleo, são necessários 12 quilos de algodão. Apesar do baixo potencial de óleo, a vantagem do algodão em relação às outras culturas é o preço. O custo de produção para conversão em biodiesel é um dos mais baratos que existem, além de existirem pesquisas para se desenvolver mais variedades com alto teor oleico.

O custo para produzir biodiesel a partir do algodão é um dos mais baratos no mundo. Apesar do teor de óleo ser baixo, o óleo de algodão é mais barato do que o óleo de soja, muito mais barato do que o óleo da mamona, muito mais barato do que o óleo de girassol.

Já achamos materiais com até 35% de óleo, mas com comprometimento de fibra. O grande desafio, hoje, é ter uma variedade com equilíbrio que produza mais óleo com qualidade de fibra — explica o pesquisador Napoleão Beltrão, chefe da Embrapa Algodão.

### Resíduos florestais

Na cadeia de florestas plantadas (Silvicultura), são gerados entre 75% e 90% de resíduos durante todo o processo de produção, para as florestas nativas estes resíduos podem ser ainda maiores, devido a irregularidade na plantação bem como no manejo do processo. Esse número serve como atrativo para implantações de indústrias de briquetes e pellets que utilizam os resíduos florestais como matéria prima, boa parte dos briquetes e pellets industrializados no Brasil são de resíduos de árvores como maravalhas, tocos, cavacos, serragens dentre outros.

As empresas produtoras de briquetes e pellets procuram se instalar nas proximidades das fontes geradoras da matéria prima, reduzindo o custo produtivo, principalmente na logística.

A região Centro Oeste conforme **tabela 3**, não tem tradição na produção de biomassa da silvicultura, ficando a frente, apenas da região Norte que possui características extrativistas semelhantes.

**Tabela 3 - Quantitativo de Biomassa da Silvicultura**

QUANTITATIVO TOTAL DE BIOMASSA SILVICULTURA FLORESTAL E INDUSTRIAL BRASIL					
DESCRIPTIVO DE BIOMASSA	REGIÃO NORTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO CENTRO OESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUL
<b>SILVICULTURA</b>					
Resíduo da Colheita Florestal (m <sup>3</sup> /ano) na Silvicultura	572.494,73	2.877.974,13	698.891,69	6.222.982,01	8.069.875,34
Resíduo do Processamento Industrial da Madeira na Silvicultura (m <sup>3</sup> /ano)	1.493.464,50	7.507.758,60	1.823.195,70	16.233.866,10	21.051.848,70
Total de Resíduos da Cadeia Florestal (Colheita e do Processamento) Silvicultura (m <sup>3</sup> /ano)	2.065.959,23	10.385.732,73	2.522.087,39	22.456.848,11	29.121.724,04
Disponibilidade de Biomassa Residual na Colheita Florestal Silvicultura (89,7%) (ton)	425.200,99	2.137.517,42	519.078,03	4.621.908,30	5.993.625,53
Disponibilidade de Biomassa Residual no Processamento Silvicultura (44,2%) (ton)	546.572,16	2.747.659,46	667.245,86	5.941.205,37	7.704.471,47
Total de Biomassa Residual (Colheita e Processamento Silvicultura Disponível no Brasil (ton)	970.773,15	4.885.176,88	1.186.323,89	10.563.113,67	13.698.097,00

Fonte: ABIB (2014)

Em relação a produção de biomassa a partir do extrativismo florestal, a região Centro Oeste desponta no cenário nacional, perdendo apenas para a região Norte, onde concentra-se o maior índice de desmatamento do País, gerando o número demonstrado na tabela 4,

quanto maior for esse número, maior será a degradação das florestas, já que no extrativismo diferentemente da silvicultura, não há o replantio adequado da área desmatada.

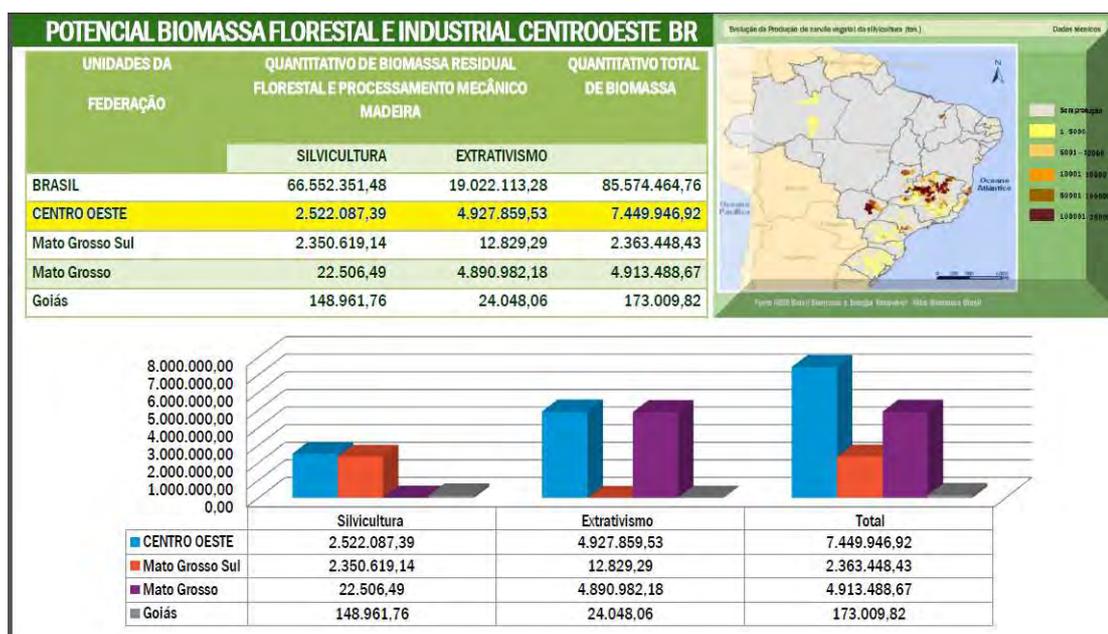
Tabela 4 - Quantitativo de Biomassa do Extrativismo

QUANTITATIVO TOTAL DE BIOMASSA EXTRATIVISMO FLORESTAL E INDUSTRIAL BRASIL					
DESCRIPTIVO DE BIOMASSA E EXTRATIVISMO	REGIÃO NORTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO CENTRO OESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUL
Resíduo da Colheita Florestal (m <sup>3</sup> /ano) no Extrativismo	9.612.521,49	1.602.994,97	4.236.576,63	61.148,59	840.438,89
Resíduo - Processamento Industrial da Madeira no Extrativismo (m <sup>3</sup> /ano)	1.568.476,70	261.560,95	691.282,90	9.977,63	137.134,55
Total de Resíduos da Colheita Florestal e Processamento Mecânico Industrial da Madeira Extrativismo (ton/ano)	10.006.993,37	1.668.777,54	4.410.434,27	63.657,95	874.928,22
Disponibilidade de Biomassa Residual na Colheita Florestal Extrativismo (92,5%) (ton)	7.957.966,22	1.327.079,45	3.507.355,87	50.623,38	695.778,34
Disponibilidade de Biomassa Residual no Processamento Extrativismo (56,2%) (ton)	788.928,09	131.562,54	347.708,38	5.015,27	68.977,30
Total de Biomassa Residual (Colheita e Processamento Extrativismo Disponível no Brasil (ton)	8.746.894,31	1.458.641,99	3.855.064,25	55.638,65	764.755,64

Fonte: ABIB (2014)

Os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, são responsáveis por praticamente toda a produção de biomassa florestal e industrial da região Centro Oeste, o Distrito Federal devido a baixíssima produção de biomassa florestal, não entrou na estatística da região Centro Oeste representada pela tabela 5.

Tabela 5 - Potencial de Biomassa Florestal e Industrial



Fonte: ABIB (2014)

Conceituar bionegócios atualmente é fazer uma relação direta com a área de biodiversidade. Para alguns autores esse conceito é amplo e diverso. Para Juma (2001), bionegócios são atividades econômicas voltadas à extração/beneficiamento e comercialização de insumos ou produtos que apresentem na sua composição recursos da biodiversidade, sejam eles na sua forma mais bruta ou tecnologicamente modificada.

Baseado no conceito exposto acima, Araújo Filho (2010), define que bionegócios são atividades com “fins econômicos”, desenvolvidas por empresas, que tenham como principal característica o uso intensivo – e, portanto, significativa dependência – de insumos da biodiversidade.

Segundo Vasconcellos e Frickman (2010), bionegócios são produtos com um nível médio de pré-processamento podem ser secos, moídos, triturados, ou transformados em polpas, extratos ou óleos vegetais e/ou essenciais, algumas vezes purificados. Outros são transformados diretamente em produtos como sabonetes e shampoos.

Araújo Filho (2010), acrescenta a essa definição que bionegócios devem ser entendidos como atividades com fins econômicos, desenvolvidos por empresas, que tenham como principal característica o uso intensivo – e, portanto, significativa dependência – de insumos da biodiversidade.

A partir do conceito de bionegócios apresentado, pode-se entender que são: atividades econômicas voltadas à extração, beneficiamento e comercialização de insumos ou produtos que apresentem na sua composição recursos da biodiversidade que condicionem o valor agregado do produto, sejam eles na sua forma mais bruta ou tecnologicamente modificada. Contudo, deixa claro a necessidade dos usos dos recursos da biodiversidade, como essenciais para gerar valor ao produto, excluindo dessa forma, empresas que utilizam esses recursos de forma que não agreguem valor ao produto acabado. Portanto, o conceito de bionegócios é de suma importância neste estudo, uma vez que por meio da sua utilização, torna-se possível construir uma visão mais adequada da realidade regional.

### **Bionegócios na região Centro Oeste**

Segundo dados coletados no Estadão (02/09/2012), o Centro Oeste foi a região que mais cresceu no País. Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás e o Distrito Federal foram impulsionados pelo bom momento da agropecuária e, mais recentemente, pelo aumento da cotação dos grãos no mercado internacional. O Índice de Atividade Econômica do Banco

Central (BC) referente ao Centro Oeste apontou um crescimento de 5,9% nos 12 meses encerrados em maio (2012) na sequência, estão o Sul (4,4%) e o Nordeste (4,2%).

Por trimestre, o crescimento do Centro Oeste foi o maior do País há um ano, segundo o BC. No fim do ano passado (2011), em novembro, o maior crescimento acumulado em 12 meses era da Região Norte (4,8%), seguida de perto pelo Nordeste (4,7%) e Centro Oeste (4,7%).

Para Ricardo Tomczyk, vice-presidente da Associação dos Produtores de soja e milho do Estado de Mato Grosso (Aprosoja), o ano de (2011/2012) fechou com bons preços na agricultura e isso ajudou bastante a elevar o faturamento total da produção. Como a agricultura corresponde a 70% do PIB de Mato Grosso, todos os setores do Estado têm um bom resultado.

Segundo a Aprosoja, os dados do Produto Interno Bruto (PIB) do segundo trimestre, divulgados na semana passada (09/2012), mostraram um crescimento maior da agricultura ante as demais atividades econômicas. Na comparação com os três primeiros meses do ano, a agricultura cresceu 4,9%. A indústria recuou 2,5%, enquanto o setor de serviços teve alta de 0,7%. A quebra de safra do milho e da soja nos Estados Unidos também serviu de impulso para a região. Os preços dos dois produtos aumentaram expressivamente no cenário internacional. Em Rondonópolis, Mato Grosso, o preço negociado da saca de soja passou R\$ de 42, em agosto de 2011, para R\$ 75,2 este ano (2012).

No ano de 2012 o Centro Oeste foi o principal produtor de grãos do Brasil (Aprosoja). Para o IBGE, a safra de 2012, foi recorde. A região foi responsável por 42,7% da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas de todo o País somente Mato Grosso produz 20 milhões de toneladas de soja, o que sozinho o torna o quarto maior produtor do mundo (IBGE).

Nos últimos anos, o Centro Oeste aumentou a sua participação no PIB nacional. De 2002 para 2009, segundo o IBGE, cresceu de 8,8% para 9,6%. O aumento de 0,8 ponto percentual no período foi o maior entre todas as regiões. Esse crescimento, impulsionado pelo agronegócio, alterou a estrutura das classes sociais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no panorama apresentado a região Centro Oeste dispõe de várias formas de matéria prima que poderão ser utilizadas para geração de bioenergia. Com os recursos renováveis existentes nessa região ela tem se destacado ao longo dos últimos anos. As

áreas de bioenergias estão distribuídas em várias culturas que tem gerado um aumento significativo de produção e área plantada.

Devido ao seu crescimento a região centro oeste tem uma forte tendência de liderar o país na busca por fontes de energias que substituam os combustíveis fósseis e diminua os impactos ambientais das fontes energéticas utilizadas até o momento.

Levando em consideração os aspectos econômicos, a região Centro Oeste tem grande potencial para criação de um eco-sistema que alimente continuamente todos os setores que estejam ligados diretamente a área de bioenergia, desde a sua cultura, colheita e entrega dessa matéria-prima para as indústrias que geram impostos e movimentam o setor produtivo, o que alavanca fortemente a área de bioenergias de toda a região. Com isso o centro oeste é responsável por 42,7% de cereais, leguminosas e oleaginosas de todo o país.

Por outro lado teremos grandes desafios para essa região como por exemplo: a capacidade de investimento e a renovação de maquinário que dinamiza o restante da economia local e maximiza resultados dessa região.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE (2006) - Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais. **Exportações do Complexo Soja**. Disponível em <<http://www.abiove.com.br/export.html>>. Acessado em 2/04/2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO – ANP. **Boletim Mensal de Biodiesel - SRP** de 01/12/2009. Disponível em <http://www.anp.gov.br/biodiesel/boletim>. Acessado em 27/04/2016.

AGROPALMA. Disponível em: <<http://www.agropalma.com.br>>. Acessado em 27/04/2016.

AGENCIA NACIONAL DE PETRÓLEO – ANP, estatística, acessado em 23/04/2016.

ARAÚJO Filho, G. **Iniciativas em bionegócios e o programa pappe-subvenção no estado do Amazonas**. Revista T&C Amazônia, Ano VIII, n. 19, 2010.

BRASIL. **O bioma do Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>; Acessado em: 23/04/2016.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Orgs.). **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 316p.

BRASILAGRO. **Cana, açúcar e agroenergia: usinas de cana se instalam na região Centro-Oeste**. São Paulo: A & K Editora, 2013. Disponível em: <<http://www.brasilagro.com.br/index.php?noticias/detalhes/12/53489>>. Acessado em: 23/04/2016.

CENTRO BRASILEIRO DE REFERÊNCIA EM BIOCOMBUSTÍVEIS – CERBIO, **O biodiesel, Publicação da Divisão de Biocombustíveis** – DBIO, Ano II, Ed. 12, Maio, 2006.

CHUNG, S., OLIVEIRA, C.R.C. SOUZA, J.G., AGUIAR, E.M., BRASIL, D.F. Avaliação físico-química da torta de girassol (*helianthus annuus* L.) Para a utilização na alimentação animal. Zootec.2009, Águas de Lindóia/SP.

DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies on the utilization of full fat sunflower seed in broiler ration. Poultry Science, v.59, n.10, p.2273-2278, 1980.

DALLA COSTA et al. **Desempenho, características de carcaça, qualidade da carne e condição sanitária de suínos criados nas fases de crescimento e terminação nos sistemas de confinamento e de cama sobreposta**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2307-2313, Nov, 2008.

Embrapa Amazônia Oriental, 2006.37p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 246). 141 | Jataí-GO | n.18 | Jan-Jun/2012 | FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F.J.; AZEVEDO, G.F.P. et al.

GERBELLI, Luiz Guilherme. **Agronegócio: região centro-oeste é a que mais cresce no Brasil. Jornal Rural Pecuária.** Jornal Estadão. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,puxada-pelo-agronegocio-centro-oeste-e-a-regiao-que-mais-cresce-no-brasil,125139e>>. Acessado em 26/04/2016.

GOLDEMBERG, J; NIGRO, F.E.B; COELHO, S.T; **Bioenergia no Estado de São Paulo: Situação Atual, Perspectivas, Barreiras e Propostas.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

JUMA, C., KONDE, V.,2001, The New Bioeconomy – **Industrial and Environment Biotechnology in Developing Countries.** Genebra, United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 15 - 16 nov.

MARTINI, P. R. R. **Conversão Pirolítica de Bagaço Residual da Indústria de Suco de Laranja e Caracterização Química dos Produtos.** 2009. Dissertação (mestrado em química) PPGQ, UFSM, Santa Maria: 2009.

MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; BURNQUIST, H. L. **A Avaliação do fornecimento de açúcar para as indústrias alimentícias do Estado de São Paulo: uma pesquisa de mercado.** In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 36, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: SOBER, 1998, p. 599-609.

MARQUES, P. V. (Coord.) **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008.** Piracicaba: Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas/Departamento de Economia, Administração e Sociologia. 2009.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Culturas: cana-de-açúcar. (2014).** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acessado em 22/04/2016.

MEURER, A. P. S. **Análise da agroindústria canavieira nos estados do Centro-Oeste do Brasil a partir da matriz de capacidades tecnológicas.**2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

NOGUEIRA, M. F. M.; RENDEIRO, G. **Caracterização Energética da Biomassa Vegetal.**

PUKASIEWICZ, S.R.M.; OLIVEIRA, I. L.; PILATTI, L.A. Estudo de caso: gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria processadora de soja. XI SIMPEP Bauru, SP,2004.

QUEIROZ, L. (2000) - Óleo de Soja, Óleo Ácido de Soja e Sebo Bovino Como Fontes de Gordura em Rações de Frangos de Corte. Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.2 no.3 Campinas Sept.

SCHNEIDER, R. de C. de S. ; RODRIGUEZ , A. L.; MÄHLMANN C. M. ; BALBINOT, N. e RADKTE, L.; BERGONSKI R. **Obtenção e caracterização de compósitos de termoplásticos e resíduos da produção de óleo de girassol.** 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais.2006, Foz do Iguaçu- PR.

SILVA, M.R.C.C.; CANTERI, R.C.; HOSHI, E.H.; **Farelo de Girassol na Alimentação de Suínos em Crescimento e Terminação: Digestibilidade, Desempenho e Efeitos na Qualidade de Carcaça.** R. Bras. Zootec., v.31, n.2, p.982-990, 2002.

SLUSZZ, T. & MACHADO, J. A. D. **Características das potenciais culturas matérias-primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar.** Fortaleza: XLIV CONGRESSO DA SOBER“Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento”, 2006.

VASCONCELLOS G. A, FRICKMAN S. S. **Oportunidades para a inovação e aproveitamento da biodiversidade amazônica em bases sustentáveis.** Revista T&C Amazônia, ano VIII, n. 19, II semestre de 2010.

VIEIRA, Ana Carla **Caracterização da biomassa proveniente de resíduos agrícolas para geração de energia.** Cascavel, PR: UNIOESTE, 2012.

UNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Área cultivada com cana-de-açúcar 2012.** (2014a). Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historicode-área-ibge.php?idMn=33&tipoHistorico=5>>. Acessado em: 22/04/2016.

WERTHER J. et al. **Combustion of agricultural residues. Progress in energy and combustion science.** Alemanha: Pergamon, v.26, p. 1-27, 2000.