

CRÉDITOS DE CARBONO E A INTERNACIONALIZAÇÃO DO ETANOL DE REGIÃO DE CERRADO

CARBON CREDITS AND THE INTERNALIZATION OF ETHANOL IN CERRADOS'S AREA

José Paulo Pietrafesa
José Mateus dos Santos
DANILO FERRAZ N. DA SILVA
FRANCISCO FLAVIO O. DOS ANJOS
LUANE SILVA NASCIMENTO

RESUMO

O estudo analisa o processo de emissões de *gases de efeito estufa* (GEE) na atmosfera, também como essas emissões vêm desenhando um futuro incerto da situação do clima no planeta. Além das queimadas o uso de combustíveis fósseis tem sido anunciado como grande responsável por essas emissões, principalmente do CO₂. A revisão da literatura temática mostra a cultura da cana-de-açúcar como forte alternativa aos combustíveis fósseis e meio de obtenção de energia renovável, bem como potencializando algumas empresas a comercializarem crédito de carbono, através de alguns subprodutos do sistema de produção de etanol e açúcar, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. O estudo procura contribuir para uma leitura crítica da expansão da lavoura canavieira, bem como sua internacionalização através da obtenção do crédito de carbono e, dos desafios socioambientais a ela implicados. Apresenta o crédito de carbono, muito mais como nova fonte de lucro do que a solução para o problema das emissões.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Crédito de Carbono. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

The article analyzes the process of *greenhouse gas* (GEG) emissions into the atmosphere, as well as how this situation has traced an uncertain future for the planet's climate. Besides the burnings, the use of fossil fuels has been viewed as the greatest anti-hero behind such emissions, especially CO₂. A review of thematic literature shows that the cultivation of sugarcane is a strong alternative to fossil fuels, and also, a means to obtaining renewable energy and enhancing companies that commercialize carbon credit through subproducts of the ethanol and sugar productions in a sustainable development perspective. This study intends to contribute to a critical view on the expansion of the sugarcane crop, and on its internalization through carbon credit and its social and environmental challenges. Furthermore, our results indicate that carbon credits have become one more source of profit among many, and not at all a solution to the problem of emissions.

Key Words: Sugarcane, Carbon Credit, Sustainable Development.

Introdução

As atividades com lavouras de cana-de-açúcar, juntamente com a mineração e a cafeeicultura, têm marcado fortemente a estruturação e o desenvolvimento econômico do Brasil. Desde o início da nossa história até os dias atuais, a cana-de-açúcar vem se firmando como um dos principais pilares da nossa economia. Num primeiro momento, utilizando-se trabalho escravo, produzia-se açúcar, rapadura e cachaça, objetivando atender às demandas da casa-grande e dos mercados europeus. Na atualidade, utilizando-se mão-de-obra assalariada, a produção de açúcar, etanol e energia procuram atender tanto ao consumo interno quanto à exportação. Este novo momento das atividades canavieiras está voltado às demandas da sociedade no geral, deslocando-se historicamente da utilização estritamente privada (casa-grande-Coroa) para o mercado, através da venda de energia elétrica às cidades onde as usinas estão instaladas, por exemplo.

As atividades das lavouras canavieiras e do sistema de produção de etanol e açúcar enquadram-se hoje num mercado novo e complexo que é a obtenção e o comércio de crédito de carbono. Este mercado, impulsionado pelo advento da Conferência de Kyoto no Japão em 1997, estabeleceu mecanismos de flexibilização da produção, visando geração de produtos com mecanismos mais limpos, objetivando reduzir os custos de mitigação do efeito estufa dos países. Os chamados Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) devem atender às exigências básicas de produção, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, em função da possibilidade de expansão do setor canavieiro, e da possibilidade de lucros adicionais, promete ter adesão de muitos usineiros.

Dado esse contexto, o presente estudo tem o propósito de analisar, com base em levantamento bibliográfico, a importância de uma visão crítica acerca do comércio de crédito de carbono a partir de subproduto da cana, de forma a perceber se este processo produtivo pode ou não ser considerado como modelo de desenvolvimento sustentável, uma vez que este artigo adota a visão de Sachs (2002), em que a concepção final de sustentabilidade deve ser fruto da harmonia de eventos econômicos, sociais e ambientais.

No desenvolvimento deste estudo, apresentam-se a cultura da cana-de-açúcar e a dinâmica da indústria canavieira, apontando três momentos históricos de forte impacto econômico nacional, impulsionados pelo setor sucroalcooleiro. Posteriormente, faz-se uma análise da cana-de-açúcar e o crédito de carbono, expondo os passos que culminaram com a legalização desse novo mercado. Em terceiro lugar, expõe-se o conceito de desenvolvimento sustentável a partir do informe Brundtland e o desenvolvido por Sachs (2004), buscando assim evidenciar que o crédito de carbono, enquanto meio para se chegar ao desenvolvimento sustentável, representa a transferência de meios econômicos de países ricos, para setores ricos de países em desenvolvimento, e estes dois últimos, buscam sobrepor os ganhos econômicos aos aspectos sociais e ambientais.

Dinâmica da indústria canavieira e expansão das lavouras de cana-de-açúcar

Cana-de-açúcar, nome comumente utilizado para identificar a planta da família das gramíneas da espécie *Saccharum officinarum*, cuja origem se deu na Ásia Meridional, sendo bastante cultivada em países tropicais, como no Brasil (ARANHA; YAHN, 1987).

Tornou-se um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivado desde a época da colonização até os dias atuais. Três momentos de seu cultivo apresentam-se importante para a formação econômica brasileira: 1) a economia açucareira nordestina nos séculos XVII e XVIII; 2) o Programa Nacional do Alcool (PROALCOOL), iniciado em 1975; e 3) o Biocombustível, a partir na nova crise dos combustíveis fósseis na virada no terceiro milênio. É pertinente salientar, porém, que dois fatores parecem ligar esses três momentos: a “generosidade” dos governos no processo de financiamento e incentivos fiscais e a exploração excessiva da mão-de-obra pelo setor.

Em relação à economia açucareira nordestina, Teixeira (1993) argumenta que por volta de 1630, os engenhos brasileiros passavam de 300, vindo a dobrar no decorrer do século XVIII. A grande maioria deles estava concentrados nas três principais regiões exportadoras brasileiras: Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro. Essa afirmativa demonstra que os primeiros passos da criação de uma economia brasileira tiveram com um dos seus suportes básicos a cultura de cana-de-açúcar.

Ela foi responsável por grande parte das exportações coloniais, buscando atender assim os objetivos da colonização portuguesa, que era primordialmente acumulação de riquezas e o fortalecimento do Estado, através da produção para atender o mercado europeu.

De acordo com Ferlini (1988), muito embora não seja possível computar o número exato da produção brasileira de cana-de-açúcar nesse período, algumas estimativas podem ser apontadas. Em 1591, 63 engenhos de Pernambuco produziam 378.000 arrobas de açúcar (equivalente à 15 kg cada arroba), e na Bahia, em 1610, estima-se que o mesmo número de moendas gerasse 300.000 arrobas. Em 1624, época da invasão holandesa na Bahia, cerca de 300 engenhos no Brasil gerava por volta de 960.000 arrobas de açúcar.

No que diz respeito aos incentivos governamentais, Ferlini (1988) enfatiza que eles funcionaram como estímulo à rápida evolução da produção açucareira no Brasil, entre 1550 e 1600. Isenções tributárias, franquias de transportes e flexibilização de preços foram práticas comuns no período. Teixeira (1993) reforça esses argumentos, apontando que incentivos de diversas naturezas foram usados no processo de implantação e desenvolvimento da empresa canavieira, criando inclusive companhias privilegiadas de comércio com o objetivo de dinamizar e controlar, além da produção, a exportação do que denominou de “preciosa mercadoria”.

Verifica-se que o cultivo da cana-de-açúcar e concomitantemente o desenvolvimento da empresa canavieira no Brasil tem sua gênese marcada pelo desejo de exportação e fortes incentivos governamentais, fatos ainda hoje praticados. Outro fator importante a ser destacado foi o processo de criação e consolidação da força de trabalho manual empregada no cultivo da cana-de-açúcar no período colonial. Vita (2001, p. 13) argumenta que, “[...] enquanto o trabalho servil – a forma de trabalho obrigatório própria do feudalismo – desaparecia na Europa, os europeus recriaram a escravidão em suas colônias”. Ele enfatiza que todo o trabalho considerado fundamental era destinado aos escravos. Cabendo-lhes todo o processo de cultivo, corte da cana-de-açúcar e produção do açúcar no Nordeste brasileiro. Este processo produtivo consolidou o poder econômico dos senhores de engenho, alimentando o mercado de escravos, num fluxo permanente entre a Europa a África e as Américas.

Sobre esta temática é pertinente o alerta feito por Teixeira (1993, p. 43), “[...] atrás dos canaviais veio crescendo a escravaria”. Num primeiro momento os índios, potenciais escravos nativos, de obtenção barata, porém hostis e resistentes à escravidão, inviabilizará a criação de uma nova força de trabalho na colônia. Posteriormente, os cativos africanos, com preços mais elevados, dado que os portugueses já os conheciam e sabiam como obter êxito na utilização de sua mão-de-obra.

No século XX, mais especificamente a partir de 1975 a cultura da cana-de-açúcar volta ao cenário econômico e social brasileiro com potencialidades expansionistas, que assistimos durante a primeira fase econômica do Brasil. Surgia o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL). Antes, em 1971/72, o governo federal criou Programas de Racionalização e Apoio à Agroindústria Açucareira (PLANALÇUCAR). Segundo Pietrafesa (1995, p. 22), “[...] o objetivo central do governo era investir capital em quem buscasse se modernizar industrialmente”. O autor alerta para o fato de a parte agrícola ter ficado fora do processo sendo que a expansão da lavoura canavieira se deu com o objetivo de fornecer matéria-prima para a indústria.

O PROÁLCOOL, programa de maior abrangência no setor, surgiu com o objetivo de amenizar problemas de caráter energético, fruto da crise do petróleo iniciada no início dos anos de 1970, e reduzir a importação desse produto. De acordo com o artigo “Cana-de-açúcar no Brasil” do site *Infoener* (2007), o Brasil na época comprava 80% do petróleo consumido, e devido à alta de preços entre 1973 e 1974, o país teve que enfrentar o crescimento da importação passando de US\$ 600 milhões para mais de US\$ 22 bilhões. O PROÁLCOOL tornou possível a continuidade do abastecimento de combustíveis automotivos a partir da biomassa. Posteriormente, a baixa dos preços do petróleo fez com que o etanol tornasse pouco competitivo. Esta situação forçou o governo federal a criar um conjunto de subsídios para manutenção do programa, passando a sociedade o custo pelo desenvolvimento deste tipo de energia.

De acordo com Pietrafesa (1995, p. 30), “[...] ainda na década de 1980, o PROÁLCOOL, possibilitou a expansão da área geográfica das lavouras de cana, bem como a melhoria de sua qualidade”. Para se atingir essa expansão e esta melhoria da qualidade havia subsídios e incentivos governamentais que, a exemplo do período colonial, fomentava mais uma vez o setor sucroalcooleiro. O setor empresarial sucroalcooleiro, contudo, vinha reivindicando mais subsídios, alegavam constante endividamento.

No tocante à mão-de-obra utilizada nesta época, é pertinente salientar que apesar de algumas conquistas trabalhistas é marcada por forte exploração. Talvez, dada a abundância de trabalhadores disponíveis para o trabalho na lavoura canavieira, tendo como consequência os baixos salários, pagos por metro de cana colhida, as jornadas de trabalho excessivas, a comida fria, fato que lhes identificavam como bóias-frias, o transporte feito sem segurança e conforto, deixava clara a condição do trabalhador como mercadoria. Algumas condições especiais os diferenciavam das colônias era o fato de serem “livres” podendo vender a sua força de trabalho para os usineiros. A esse respeito Marx (1980, p. 187), argumenta que “[...] assim a força de trabalho só pode aparecer como mercadoria no mercado, enquanto for e por ser oferecida ou vendida como mercadoria pelo seu próprio possuidor”.

O terceiro momento do fomento econômico brasileiro, impulsionado pelo processo de expansão da cultura da cana-de-açúcar, estabeleceu-se, a partir dos anos 2.000. Agora, pressionados pela necessidade de ajustes ao efeito estufa, identifica-se dois fatores, como responsáveis por esse crescimento. O primeiro, diz respeito ao setor energético do país que tem encontrado na cana-de-açúcar um forte aliado em função da produção do etanol combustível. E segundo, na geração da energia elétrica, através do processo de cogeração a partir de subproduto da cana.

De acordo com Tolmasquim (2007), a cultura da cana-de-açúcar tornou-se muito importante para o setor energético do país já a partir de 2006, representando 14,4% da matriz energética nacional, praticamente se igualando à energia hidrelétrica que responde a 14,6% do total. Ele argumenta ainda que, em relação à matriz energética, as chamadas energias renováveis, além dos produtos da cana-de-açúcar e das hidrelétricas, o carvão vegetal e a lenha respondem por 12,4% de nossa energia. Outras fontes renováveis (biomassa, eólica, etc.) respondem por apenas 2,9%. Em relação às fontes não renováveis, o percentual mantém-se sem alterações, o petróleo participa com 38,8%, o gás natural com 9,5%, o carvão mineral e, derivados com 5,8%, enquanto o urânio, usado nas usinas nucleares, participa com 1,5% da matriz.

Os dados acima expostos demonstram um dos motivos pelos quais a expansão do setor sucroenergético tem avançado significativamente em várias regiões do país, principalmente no estado de São Paulo e do Paraná, na região Sudeste e Sul do Brasil e, no Centro-Oeste onde Goiás apresenta-se como o 2º maior plantador de cana-de-açúcar

e, também, 2º maior produtor nacional de etanol. No caso do Centro-Oeste o setor sucroenergético tende a substituir, gradativamente, a monocultura da soja e as pastagens degradadas pela monocultura da cana-de-açúcar. Não apenas nesta região do Brasil, mas no conjunto da área de Cerrado. Nesse sentido, estudos da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013) indicam que o crescimento da produção vem acontecendo em praticamente todos os Estados deste bioma. Destaca-se no quadro 1, a área plantada com a cultura da cana de açúcar na região Centro-Oeste e esta em relação ao Brasil. No caso da cultura, no estado de Goiás, a expansão da área plantada saltou de 202 mil hectares em 2005/2006 para 818 mil em 2013/2014, um crescimento de 405% em apenas oito safras agrícolas. Em quantidade de hectares, somente este Estado aproxima-se no total plantado em toda região Nordeste.

Quadro 1: CANA-DE-AÇÚCAR – Brasil e Centro-Oeste. Série Histórica de Área Plantada (Safras 2005/06 a 2013/14) Em mil hectares

REGIÃO/UF	2005/06	2008/09	2011/12	2012/13	2013/14 Previsão (1)
CENTRO-OESTE	547,0	900,8	1.379,4	1.504,1	1.667,2
MT	205,4	223,2	220,1	235,5	224,7
MS	139,1	275,8	480,9	542,7	624,1
GO	202,5	401,8	678,4	725,9	818,4
DF	-	-	-	-	-
NORTE/NORDESTE	1.096,0	1.068,7	1.149,1	1.125,1	1.111,7
CENTRO-SUL	4.744,3	5.989,2	7.213,5	7.359,9	7.687,5
BRASIL	5.840,3	7.057,9	8.362,6	8.485,0	8.799,2
FONTE: CONAB					
(1) Previsão em Agosto de 2013					

Fonte: CONAB (2013) Disponível em <http://conab.gov.br/site/conteudos.php?a=1252&t=2>

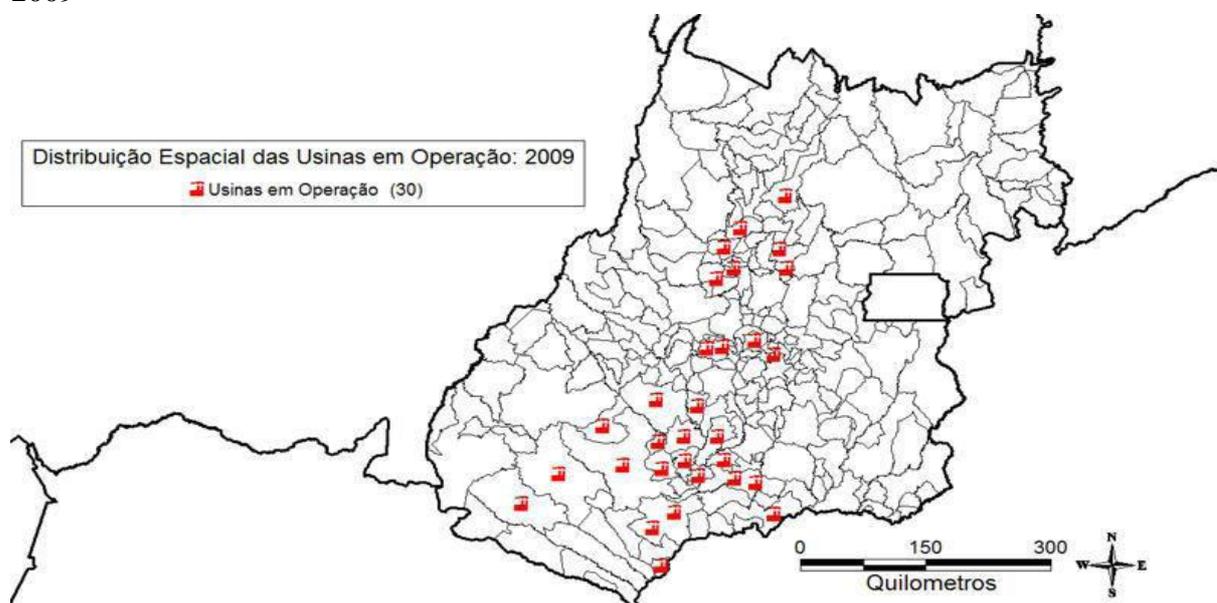
Segundo CONAB (2013) na safra de 2013/2014, a área plantada com cana-de-açúcar, no país, atingiu 8.799.200 hectares. Nesta mesma linha de raciocínio o Instituto de Economia Agrícola (IEA), indicou que para abastecer a crescente demanda por agroenergia (no caso específico do etanol), a área de plantio de cana-de-açúcar deveria aumentar consideravelmente nos próximos anos, passando para mais de doze (12,2) milhões de hectares na safra 2015/16. Este cultivo permitiria uma produção de 900 milhões de toneladas de cana e de 26 bilhões de litros de álcool.

Outro fator que tem sido instrumento de justificativa para a expansão canavieira está relacionado à questão ambiental, mais especificamente ao processo de aquecimento global e ao efeito estufa. Neste sentido, o etanol é apresentado como sendo um combustível “ecologicamente correto”, em condições de diminuir gradativamente o uso de combustíveis fósseis, como a gasolina e o diesel e, desta forma, evitar a emissão de gases poluentes na atmosfera, principalmente do CO₂.

Dados obtidos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2010) indicavam que o estado de Goiás contava com 33 indústrias do setor sucroalcooleiro em pleno funcionamento. Destas, 11 unidades produzem açúcar e etanol e 22 produzem apenas etanol. Goiás, na safra agrícola de 2009/2010, passou a ser o quarto maior Estado canavieiro do Brasil em área plantada e o segundo maior produtor de etanol (MAPA, 2010). No decorrer de 2011 (safra 2011/2012) os números se repetiram (PIETRAFESA, SAUER, SANTOS, 2011). Segundo o secretário dos assalariados José Maria, da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Goiás (FETAEG), na safra 2013/2014 este número atingiu a 39 unidades industriais moendo cana para produção de energia, etanol e açúcar.

A seguir, a figura 1, apesar de identificar a distribuição das unidades industriais em 2009, possibilita uma visão espacial da instalação das plantas industriais e sua influencia no conjunto do Estado. A Convenção Coletiva de Trabalho, firmada entre a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Goiás (FETAEG) e o Sindicato das Indústrias do Açúcar e do Álcool do Estado de Goiás (SIFAEG) envolveram, em 2012, 60 Sindicatos locais, indicando que a abrangência de parte da cadeia de produção (lavouras e planta industrial) envolve áreas significativas de terras e de pessoas no Estado.

Figura 1: Mapa de distribuição das Usinas de Açúcar e etanol no estado de Goiás em 2009



Fonte: LIMA (2010, p. 10)

Uma análise, parcial da expansão das indústrias e suas respectivas lavouras de cana tendem a identificar tendências de expansão próximas as malhas viárias para escoamento da produção. Outro fator de expansão canavieiro no estado de Goiás deve-se ao plano de construção do “alcoolduto” da PETROBRAS que vem incentivando a expansão das lavouras de cana e implantação de indústrias no Sul do Estado de Goiás. Estas áreas tradicionalmente eram destinadas às lavouras de soja e pecuária intensiva. Com a instalação de novas unidades nestas áreas geográficas, houve forte pressão para que as antigas culturas agropecuárias migrem para as fronteiras do estado de Goiás. (PIETRAFESA; SAUER; AGRÍCOLA, 2009)

A exemplo dos dois grandes momentos históricos da produção da cana-de-açúcar, anteriormente citados, os incentivos fiscais continuam sendo atrativos básicos para sua expansão. Segundo Sassine (2007), além do clima, do solo e da posição logística do Estado, os incentivos fiscais tornaram-se grandes atrativos da expansão canavieira no estado de Goiás.

A mão-de-obra continua sendo um grande desafio. Mesmo não se podendo generalizar, ainda se verifica situações de exploração extrema. Ao longo da história do setor canavieiro, a organização dos trabalhadores foi um instrumento que possibilitou conquistas significativas. No entanto, ainda hoje situações análogas com aquelas dos

engenhos na Colônia são denunciadas pelos meios de comunicação, pelas delegacias regionais de trabalho e pelos sindicatos de trabalhadores rurais. O aliciamento de mão-de-obra, por meio dos chamados “gatos”, constitui-se também num problema grave. Além disso, os baixos salários, aliado ao esforço físico excessivo, firmam-se como desafios que se arrastam ao longo do tempo.

Em Goiás, a média salarial de um trabalhador, durante a safra da cana-de-açúcar, varia de R\$ 800 a R\$ 1000 reais (MARCOS, 2007). Como a safra tem duração média de oito meses, iniciando-se no mês de abril e encerrando em novembro de cada ano, seria um salário acima da média nacional das remunerações rurais e acima do valor do salário mínimo, se não fosse o problema da sazonalidade e o fato de o cortador de cana ter contrato de trabalho por produção, acelerando seu desgaste físico. Marcos (2007) aponta que o corte diário de cana-de-açúcar por trabalhador nos anos 1980 era de 5 a 6 toneladas; nos anos 1990, essa quantidade elevou-se para 9 a 10 toneladas; atualmente um cortador de cana colhe de 12 a 15 toneladas por dia, havendo informações de 18 toneladas na região de Ribeirão Preto em São Paulo.

Esses dados demonstram que o corte de cana-de-açúcar constitui-se num trabalho extremamente agressivo à saúde do trabalhador, apresentando como desumano. Reside aqui, porém, um fato extremamente antagônico. A possibilidade de mecanização, que alias, tem avançado no processo de colheita da cana-de-açúcar, assusta pela possibilidade de crescer o desemprego, em uma população de trabalhadores que terão dificuldades em encontrar novos postos de trabalho. Ao mesmo tempo, com a mecanização tenderá a continuar a exploração dos que permanecem empregados. Isso em função da possibilidade da falta de emprego que tem a força física como único requisito. A concorrência da produção para o trabalhador já não é mais o seu semelhante e sim a máquina, obrigando-o a produzir cada vez mais e desconsiderando suas limitações físicas.

Verifica-se, portanto, que o açúcar, etanol e energia passam a ser produtos de primeira grandeza a partir do cultivo da cana-de-açúcar. Enquanto para alguns ela se torna fonte poluidora, em função de sua queima, para outros ela se transforma, em instrumento de limpeza ambiental e de não aquecimento global, além de inaugurar mais uma fonte de lucro, pois o crédito de carbono tornou-se novo produto da cana-de-açúcar a ser comercializado.

Crédito de carbono obtidos a partir da produção de biocombustível de cana-de-açúcar

A chegada da Revolução Industrial e do crescimento econômico é marcada pela mudança do comportamento do homem na sua relação entre si e com a natureza. De acordo com Rocha (2003, p. 93), “A humanidade passou a consumir enormes quantidades de combustíveis fósseis, além de desmatar e queimar suas florestas”. Esse processo expandiu-se no decorrer do século XX e início do XXI, o que tem causado situações de alerta na humanidade em função do aquecimento global provocado pelo efeito estufa. Mesmo assim essa mesma humanidade, uns mais outros menos, continuam tendo comportamentos que tem contribuído para o agravamento dos problemas ambientais.

A queima dos chamados combustíveis fósseis, como gasolina e óleo diesel, dentre outros, além de atividades antrópica como o desmatamento, as queimadas das florestas e de lavouras, como a da cana-de-açúcar, emitem grandes quantidades de gases na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), contribuindo dessa forma para com o efeito estufa e conseqüentemente para o aquecimento da terra. Verifica-se que a absorção do CO₂ se dá através das árvores e das plantas porém, na atualidade tem sido liberado uma quantidade maior de CO₂ do que a capacidade das árvores e das plantas em absorver.

Esse conjunto de fatores provocou a criação do Painel Intergovernamental sobre mudanças do clima (*Inter Governmental Panel on Change – IPCC*) em 1988, pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), posterior à realização da Conferência Mundial sobre mudanças atmosféricas em Toronto, no Canadá. Foi definida, a partir deste momento, a adoção de uma convenção internacional sobre mudanças climáticas (Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima – CQNUMC), em que o objetivo maior seria a estabilização dos níveis de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Nessa perspectiva, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) seria um grupo de trabalho responsável em assessorar técnica e cientificamente as negociações desse tratado.

De acordo com o site do IPCC (2007), em função da complexidade encontrada no sistema climático e da necessidade de informações seguras, tanto técnicas quanto

científicas e sócio-econômica sobre os impactos das alterações climáticas, é que se formou esse painel com cientistas de vários países e de áreas de conhecimento diverso. Esse processo vem garantindo, portanto, a elaboração de relatórios que tem demonstrado claramente os riscos e ameaças à vida no planeta em decorrência das alterações climáticas.

[...] estes cientistas são divididos em três grupos com trabalhos distintos e complementares: o primeiro estuda os aspectos científicos do sistema climático e das mudanças climáticas. O segundo avalia a vulnerabilidade da humanidade e dos sistemas naturais às mudanças climáticas, avalia suas conseqüências positivas e negativas e também as opções para a adaptação necessária às mudanças. O terceiro analisa as possibilidades de limitações de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), de mitigação da mudança climática e as conseqüências destas medidas do ponto de vista sócio-econômico. (IPCC, 2007).

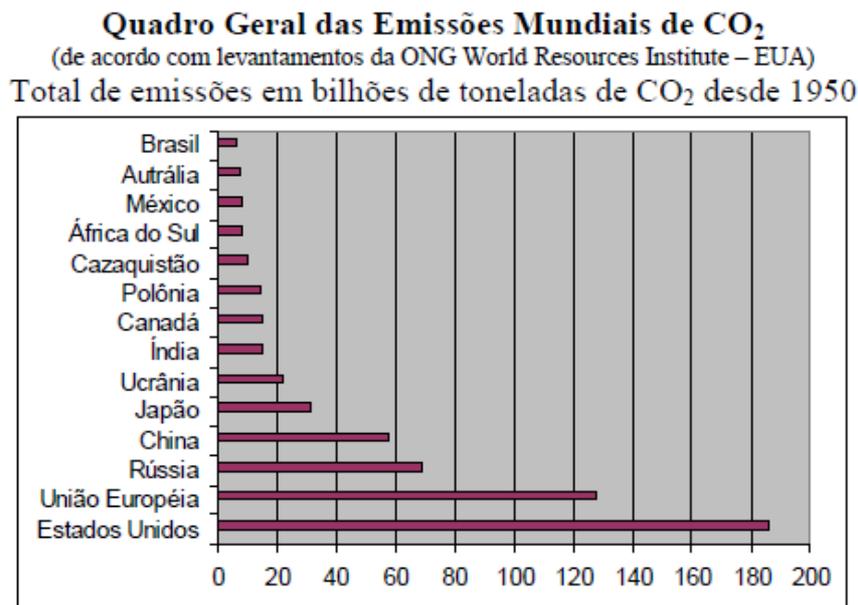
No que tange à Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, construída no Rio de Janeiro em 1992 e, assumida por 154 países, verifica-se a ocorrência de várias conferências objetivando o estabelecimento de compromissos por parte das nações industrializadas. Isso ocorreu em função de que a convenção adota o princípio da responsabilidade comum, porém, diferenciados em suas particularidades entre os membros signatários.

Em 2013, o novo relatório do IPCC, segundo Alisson (2013), aponta para a continuidade das preocupações sobre os riscos de mudança climática. As conclusões desse primeiro Relatório de Avaliação Nacional (RAN1) do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) indicaram que [...] “os eventos extremos de secas e estiagens prolongadas, principalmente nos biomas da Amazônia, Cerrado e Caatinga, devem aumentar e essas mudanças devem se acentuar a partir da metade e no fim do século 21”. No caso do bioma Cerrado, foco deste estudo, a temperatura deverá [...] “aumentar entre 5 °C e 5,5 °C e as chuvas diminuirão entre 35% e 45% no bioma até 2100.

Segundo site do IPCC (2007), devido ao fato de os países industrializados (denominados por “Anexo I”) serem os maiores responsáveis por emissões de gases causadores do efeito estufa, é justo que eles assumam a liderança para sua limitação. Em relação aos países em desenvolvimento (conhecidos como “não Anexo I”), também possuem a necessidade de controlar suas emissões em função da expansão de suas economias.

Passados cinco anos da Conferência ECO-92 ações concretas foram acordadas por ocasião da 3ª Conferência das Partes denominada COP-3 em Kyoto, Japão, 1997. Essa Conferência teve como propósito estabelecer medidas práticas sobre o desafio do aquecimento global no planeta. Segundo Zitouri, Laschefski e Pereira (2005, p. 245), “Na ocasião, 36 países industrializados, listados no Anexo I do Protocolo, comprometeram-se em reduzir, até 2012, suas emissões agregadas em 5,2% em relação a 1990”. Se ressaltar, porém, que os Estados Unidos que lidera o ranking mundial com 186,1 bilhões de ton./ano, firmando-se como principal poluidor e, se nega a assinar o protocolo de Kyoto (Figura 2). O Brasil, mesmo sendo um modesto emissor de carbono deve ficar atento em função do aumento das queimadas, principalmente em função da expansão do setor canavieiro que ainda adota a prática de queima de cana-de-açúcar para colheita e das queimadas provenientes da Amazônia.

Figura 2 – Ranking dos principais países emissores de Gases do efeito estufa (GEE) até 2005.



(fonte: CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável)

Fonte: Gomes e Pasqualetto (2006, p. 8).

Em 2005 o Climate Analysis Indicator Tools (CAIT, 2005) alertou que somente para o setor de produção de energia, as emissões atingiam 44.139 bilhões de toneladas de gases do efeito estufa (GEE). A China era responsável por 7,2 bilhões de toneladas e

os Estados Unidos da América (EUA) 6.9 bilhões em emissões neste setor. O órgão denunciava que se desconsiderássemos o efeito do desmatamento as emissões poderiam baixar para 37,8 bilhões de toneladas. Ou seja, com o interesse político e econômico, se os governos e empresários controlassem o desmatamento, diminuiríamos em 6.3 bilhões de toneladas as emissões de GEE, na metade da década de 2000.

Outro instrumento importante construído na Conferência de Kyoto foi o estabelecimento de três mecanismos de flexibilização, objetivando reduzir os custos da remoção do efeito estufa dos países com compromissos assumidos no evento. São eles: Implementação conjunta; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e, Comércio Internacional de Emissões.

- a) Implementação Conjunta: Para Yu (2004), é o mecanismo que dá maior flexibilidade entre os países do chamado Anexo I de transferir ou mesmo adquirir entre si os Créditos de Carbono para assim cumprirem os seus compromissos de redução.
- b) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): Segundo Yu (2004), é o mecanismo que permite aos países industrializados (Anexo I), financiar projetos de redução de emissão em países em desenvolvimento (não Anexo I) recebendo assim créditos como forma de cumprir seu compromisso de redução. A autora lembra também que este artigo estabelece que projetos de MDL contribuam para o desenvolvimento sustentável dos países hospedeiros.
- c) Comércio Internacional de Emissões: De acordo com Yu (2004) é o mecanismo que permite aos países do Anexo B comercializarem entre si as quotas de emissões. Vale ressaltar que esses países do Anexo B são países desenvolvidos que concordaram em ter metas de redução de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Verifica-se que essas ações possibilitaram a criação de um novo mercado garantindo a comercialização dos chamados Créditos de Carbono. Esses Créditos de Carbono são na verdade certificações que autorizam o direito de poluir. De acordo com Khalili (2005), não existe complicador no processo. Os certificados são emitidos por agências de proteção ambientais reguladoras que autorizam emissões de gases poluentes. Num primeiro momento faz-se a relação de indústria com grau maior de

poluição no país estabelecendo metas para redução de suas emissões. Fica evidente que a possibilidade de lucro com a comercialização de créditos de carbono tem sido um grande atrativo. Vários são os projetos que buscam originar créditos de carbono com objetivo principal de negociá-los para empresas de países que necessitam reduzir emissões de gases poluentes. Esse processo tem criado um novo mercado com grandes possibilidades de expansão, o chamado mercado de carbono.

Esse fato é confirmado por Rocha (2003), onde ele enfatiza que a comercialização do Crédito de Carbono faz surgir um novo mercado, denominado mercado de carbono. O autor argumenta que esse processo se dá mediante à necessidade que algumas empresas ou países possuem de reduzirem suas emissões abaixo das metas estabelecidas com aquelas, que ao contrário, conseguem esse feito. Isso demonstra literalmente que o modo de produção capitalista tem realmente a força de transformar tudo em mercadoria, colocando na prateleira, à venda, desde a força do trabalho humano até o meio ambiente.

Percebe-se que o carbono é desprovido de valor-de-uso, isso em função de que, numa perspectiva do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), não se extrai carbono objetivando vendê-lo no mercado. A comercialização de crédito de carbono se dá a partir de sua redução e não do seu aumento. Partindo desse pressuposto não é visível nem trabalho nem tempo socialmente necessário para a produção de valor-de-uso do carbono, pelos motivos descritos. Ele surge como algo mágico, porém com valor-de-troca, portanto como mercadoria. Esse fetichismo do carbono fica melhor compreendido quando analisamos as argumentações de Marx (1980, p. 79), “A primeira vista, a mercadoria parece ser uma coisa trivial, imediatamente compreensível. Analisando-a vê-se que ela é algo muito estranho, cheia de sutilezas e metafísicas e argúcias teológicas”.

Nota-se que para obter créditos de carbono se faz necessário a utilização de métodos específicos objetivando ou seqüestrar o carbono ou reduzir sua emissão na fonte. De acordo com Yu (2004), não se deve achar que seqüestro de carbono e redução das emissões na fonte é a mesma coisa, elas são na verdade dois processos, diferentes.

No caso da redução de emissões na fonte, três fatores são essenciais para sua ocorrência; o cumprimento da legislação ambiental, o uso de novas tecnologias e a existência de uma consciência preservacionista. Percebe-se que já é possível encontrar

indústrias que tem buscado intensamente promover a interação desses três fatores contribuindo assim, para redução de emissões de gases poluentes, principalmente CO₂.

O seqüestro de carbono por sua vez consiste no processo pelo qual as florestas absorvem o gás carbono (CO₂) presente na atmosfera, sendo que essas florestas, durante sua fase de crescimento, promovem essa absorção de gás carbônico e a liberação de oxigênio. Partindo desse princípio, fica evidente que as florestas, durante seu processo de crescimento, são de fundamental importância para redução de gases poluentes, em especial CO₂, da atmosfera terrestre. Vale ressaltar que por ocasião da Conferência ECO-92 se estabeleceu que para promover a proteção da atmosfera terrestre, além de diminuir a emissão de gases poluentes se fazia necessário também plantar árvores e preservar as já existentes.

Yu (2004) enfatiza que, num primeiro momento, o protocolo de Kyoto (1997) considerou quatro formas possíveis de seqüestro de carbono. O primeiro seria através do reflorestamento ou florestamento em que o objetivo maior seria o aumento de seqüestro de carbono. O segundo indicava a necessidade do manejo florestal sustentável devido ao fato de esse processo tanto seqüestrar quanto reduzir emissões. O terceiro tratava da conservação e proteção florestal contra o desenvolvimento que exige leis práticas e a criação de uma nova consciência ambiental. O quarto e, último, seria a substituição do combustível fóssil por biomassa renovável para reduzir as emissões. A autora alerta, porém, para o fato de os três primeiros não serem permanentes implicando em riscos, somente a substituição do combustível fóssil por biomassa renovável é que o processo de seqüestro de carbono se daria de forma permanente.

A expansão da cultura da cana-de-açúcar acha-se respaldada no discurso da substituição desses combustíveis fósseis, por biomassa renovável. Sendo que, além do etanol a geração da energia, a partir do processo de cogeração com bagaço de cana, tem promovido a substituição em motores, como os de irrigação, que utilizam combustíveis fósseis no seu funcionamento, por energia limpa, não poluente. Esse fato tem gerado receita adicional para algumas usinas de açúcar e álcool, que além de economizar com combustível entram no mercado mundial de comércio de crédito de carbono, com perspectiva de grande lucratividade.

Para se ter uma ideia da maneira pela qual se dá a redução de emissões de CO₂ na atmosfera quando motores são trocados de combustíveis fósseis, por outros elétricos, tomamos o exemplo da empresa Jalles Machado S/A, situada no município de Goianésia no Estado de Goiás. Ela foi a primeira empresa do setor sucroalcooleiro no Centro-Oeste do Brasil a comercializar créditos de carbono dentro do MDL.

Quadro 2 – Produção de horas e reduções de CO₂ dos motores de irrigação da Empresa Jalles Machado S/A – 2003-2005.

HORAS TRABALHADAS DOS MOTORES ELÉTRICOS						REDUÇÃO DE CO ₂ /ANO (Ton)			
MOTOR	POTÊNCIA	2003	2004	2005	TOTAL	2003	2004	2005	TOTAL
10.805	100 CV	3.376	3.219	2.778	9.373	67,42	64,28	55,48	187,18
10.806	100 CV	3.063	3.665	3.223	9.951	61,17	73,19	64,36	198,72
10.807	100 CV	3.001	3.223	3.196	9.420	59,93	64,36	63,83	188,12
11.044	150 CV	1.699	1.355	1.695	4.749	50,89	40,59	50,77	142,25
10.791	200 CV	1.800	2.006	1.845	5.651	71,89	80,12	73,69	225,70
11.045	250 CV	1.838	1.734	1.359	4.931	91,76	86,57	67,85	246,18
Fonte: Gomes e Pasqualetto (2006).						403,07	409,12	375,98	1.188,15

Segundo Gomes e Pasqualetto (2006), o quadro representa 6 motores com suas respectivas potências além da quantidade de horas que são operados por eles. Verifica-se que a redução de CO₂ varia de acordo com a potência de cada motor. Nessa perspectiva, fica evidente que quanto maior a potência, maior também será o consumo de energia e automaticamente as reduções de CO₂. No caso dos motores da empresa Jalles Machado S/A, a redução média foi de 396,05 ton de CO₂/ano e somados chegou a 1.188,15 ton de CO₂. Segundo o gerente de produção da Usina, em 2012 foi renovado o contrato de Crédito de Carbono com o governo Holandês.

É importante salientar também que tem ocorrido uma valorização significativa no preço da tonelada de crédito de carbono no mercado mundial. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2006) o preço praticado no espaço da comunidade europeia pode variar de US\$ 7 a US\$ 12 (dólares), sendo que esse valor já atingiu EUR 31 (euros), constituindo, portanto, num bom negócio. Principalmente para o setor sucroalcooleiro, dado a quantidade de matéria-prima gerada pelo setor, e que podem ser transformada em energia disponível ao mercado.

Observa-se que dentro do chamado mecanismo de flexibilização proposto em Kyoto (1997), (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL), cobra-se que seus projetos contribuam para o desenvolvimento sustentável dos países hospedeiros. Isso leva a indagação se a comercialização de crédito de carbono tem mesmo sido instrumento que leva a um desenvolvimento sustentável ou se ele firma-se como sendo mais um instrumento que tem no lucro o seu foco maior.

Desenvolvimento sustentável e produção de crédito de carbono

O termo desenvolvimento sustentável está na “ordem do dia”, sendo possível encontrá-lo nas missões e visões de empresas, nos discursos políticos, nas argumentações dos acadêmicos, nos protestos dos ecologistas e até mesmo em sermões religiosos. Cada vez mais, grupos se apresentam definindo-o da maneira que lhes parece mais conveniente.

De acordo com Yu (2004), em 1983 a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que elaborou o chamado informe Brundtland, sendo aprovado na Assembléia de 1987. A preocupação central foi estabelecer procedimentos de produção que viabilizassem a sobrevivência humana e a preservação ambiental, uma vez que nesta esfera o modelo de desenvolvimento mantinha a linha ascendente de devastação. Verificou-se que o modismo do uso do termo, residia exatamente no fato de pessoas e empresas justificarem suas ações vinculando-as ao conceito estabelecido pelo informe Brundtland. No entanto, sabe-se que satisfazer às necessidades presentes tem sido cada vez mais difícil, implicando cada vez mais no uso indiscriminado de matéria-prima fornecida pela natureza, comprometendo intensamente o meio ambiente e as gerações futuras.

É importante salientar que algumas pessoas e empresas têm se esforçado em promover ações que busquem essa sustentabilidade, no entanto, são ações mais ou menos isoladas e em número bem menor do que aquelas identificadas como insustentáveis, deixando claro que a satisfação das necessidades atuais, sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras, segue como um desafio a ser enfrentado.

Muito embora seja perceptível o aumento desenfreado no consumo e um discurso acerca de crescimento e desenvolvimento, temos assistido da mesma forma, em todo mundo, o aumento na concentração de renda e automaticamente o aceleração da desigualdade social. Esse fato comprova que, mesmo no presente, a satisfação das necessidades não é de todos e o crescimento que se tem observado não tem levado ao desenvolvimento incluyente. A esse respeito Sachs (2004) argumenta que mesmo sendo acelerado, se o crescimento não levar à ampliação do emprego, à redução da pobreza e à diminuição das desigualdades sociais ele não é sinônimo de desenvolvimento. Esses fatores deixam evidentes que, além do elemento econômico, se fazem necessários acrescentar outros para que se tenha um desenvolvimento com sustentabilidade, mesmo sabendo que com esse modelo, em cuja máxima é o lucro, de qualquer forma, desenvolver com sustentabilidade é uma tarefa de “Hércules”.

O desenvolvimento sustentável, como alternativa desejável e possível para promoção do bem-estar econômico, da inclusão social e da preservação dos recursos naturais é o modelo articulado por Sachs (2004). Na sua concepção, para ser sustentável deve-se obrigatoriamente, fundamentar-se na harmonização entre objetivos econômicos, sociais e ambientais. Porém, fica a indagação se ações que culminam com um desenvolvimento dito sustentável, como é o caso do crédito de carbono obtidos através do subproduto da cana-de-açúcar, se dão a partir da harmonia entre eventos econômicos, sociais e ambientais. Se não existe uma sobreposição de alguns desses itens, principalmente do econômico, em relação aos demais.

De acordo com Mueller (2004), no que diz respeito à economia neoclássica, em seus aspectos ambientais, que apresenta este espaço como sendo benigno, e em relação aos impactos ambientais, só volta sua atenção para os efeitos causados pelo sistema econômico no que tange o bem-estar dos indivíduos em sociedade. Concorde que esses impactos causam danos ao meio ambiente, com repercussões negativas à sociedade humana. Porém, o autor acredita que esses impactos podem ser revestidos com a adoção de medidas de mercado objetivando remover os fatores que os causaram.

Nota-se que o mercado, na concepção dessa corrente, passa a ser o único instrumento capaz de garantir a harmonia entre a questão econômica e os impactos ambientais, favorecendo dessa forma o bem-estar dos indivíduos em sociedade. Partindo desse princípio o estabelecimento de um mercado para comercializar crédito de

carbono seria um meio eficaz para combater as emissões de gases poluentes na atmosfera, principalmente o CO₂, proporcionando dessa forma a harmonia entre o aspecto econômico e ambiental mediada pelo mercado.

A segunda vertente, denominada economia ecológica, é contrária a essa postura. Para essa corrente, não existe um fornecedor de matéria-prima natural sem limitação. O meio-ambiente tenderá a sofrer os impactos provocados pelo sistema econômico, e continuando a expansão econômica, pautada na extração ambiental como se vê, as conseqüências poderão ser catastróficas. Neste sentido, uma nova postura, a criação de uma nova consciência passa a ser a grande busca da segunda corrente. Sua alerta no tocante à expansão do sistema econômico com possibilidades de catástrofes naturais, deixa de ser algo do futuro e se transforma em algo do presente com exemplos quase que diários, no entanto, nenhuma das duas demonstra uma preocupação social.

O comércio de crédito de carbono que surge como uma grande oportunidade de negócio, deve pois, buscar os elementos dessas duas vertentes que lhe assegurem, além do ganho econômico, a possibilidade de preservação do meio-ambiente. Fazem-se necessários, contudo, investimentos numa agricultura sustentável, que conserve os recursos naturais e forneça produtos saudáveis, não comprometendo os níveis tecnológicos já alcançados, e nem os níveis de segurança alimentar.

As reflexões sobre a necessidade de desenvolvimento sustentável permanecem. Vive-se o desafio de atender às demandas do presente, equalizando o poder de consumo e repensando o modelo de produção das necessidades básicas. Os meios disponibilizados pelo ambiente natural começaram a mostrar seus limites e, neste caso, transforma nosso futuro em um incerto modelo de sobrevivência. A Agenda 21, principal documento da Rio-92, proposta mais consistente de como alcançar o desenvolvimento sustentável, carece de aplicabilidade prática. Harmonizar eventos econômicos, sociais e ambientais continua sendo um desafio a ser enfrentado.

Considerações finais

O Brasil representa hoje a maior biodiversidade mundial em termos de cobertura florestal, disponibilidade de terras agricultáveis, disponibilidade de água doce, diversidade climática e de espécies vegetais e animais. Neste conjunto “biologicamente

harmonioso” o Cerrado é o segundo maior espaço natural brasileiro. No Centro-Oeste, mais especificamente em Goiás, ele atinge cerca de 95% do seu território. É importante para preservação do equilíbrio ambiental, pois recebe a maioria das nascentes de águas da América do Sul. No entanto, pelo modelo de crescimento econômico adotado (produção de grãos, à base de lavouras de soja e milho e produção de biocombustível a base de etanol), tem dados sinais de esgotamento ambiental, a exemplo do ocorrido com a Mata Atlântica.

Em relação à expansão da lavoura canavieira, fica evidente que, muito embora riqueza seja gerada, existe um preço ambiental a ser pago por ela. Como é sabido o cultivo da cana-de-açúcar leva à concentração de terra, em função de que se exigem grandes plantações, e isso tradicionalmente provoca o êxodo rural. Os efeitos, social e ambiental, são também indiscutíveis. Em relação ao aspecto social, vê-se pequeno grupo de agricultores familiares, que na maioria das vezes comercializam suas pequenas propriedades para as usinas, se transformando, de um dia para outro em assalariados. Vale ressaltar também que são grandes as possibilidades de migração, principalmente para o Estado de Goiás, de pessoas de outros estados em função da grande expectativa de expansão canavieira no Centro-Oeste do País, sendo que isso teria uma série de conseqüência para as administrações municipais, dado o problema da sazonalidade e da mão-de-obra não ser especializada.

A possibilidade do Brasil ter forte presença da monocultura da cana, em suas relações agrícolas, faria aumentar também o preço dos gêneros alimentícios em função dos espaços serem destinados, não à diversificação das culturas, mas na sua grande maioria à lavoura canavieira onde grande parte da produção é destinada à exportação, sendo que os mais prejudicados seriam os grupos pertencentes às camadas mais pobres da população. Esse fato demonstra que a possibilidade de uma expansão sem controle da lavoura canavieira pode, ao invés de incluir socialmente, promover um processo ainda maior de exclusão social com conseqüência imprevisíveis.

Em função da necessidade de grandes áreas para produção teme-se ainda que a lavoura canavieira além das pastagens avance também para o Cerrado, que predominam em Goiás, e até mesmo para região Amazônica, já se tem notícia de usina na região Norte do País, mais especificamente no Estado do Acre. O avanço da lavoura canavieira nesses biomas teriam conseqüências desastrosas dado à biodiversidade presente nesses espaços.

O crescimento da economia no Brasil impulsionada pelo setor sucroalcooleiro nos seus três momentos se baseou em objetivos sendo eles cumulativos. No primeiro momento, ainda no Brasil Colônia, o objetivo principal era a exportação dos produtos da cana, mais especificamente o açúcar, o PROÁLCOOL de 1975, por sua vez, além da exportação objetivava amenizar a crise energética vigente, e hoje o etanol, além da exportação e de alternativa energética surge como meio de preservação ambiental. Exportação, alternativa energética e preservação ambiental constituem-se nos pontos principais de justificativa da expansão canavieira no Brasil nos seus três principais momentos históricos.

Em relação ao crédito de carbono tudo leva a crer que a atividade é comercial mesmo, a busca de estabilização do clima que deveria ser o grande foco da redução das emissões, passa a ver no comércio de crédito de carbono uma possibilidade de ganhos altos. Segundo Mattar (2005), “[...] o meio ambiente está literalmente na prateleira”. O mundo todo se mobiliza para compra e venda de créditos de carbono, os compradores buscam justificar as suas emissões de gases poluentes enquanto que os vendedores buscam cada vez mais o lucro. Mattar (2005) argumenta que o Brasil segue pelo mesmo caminho, a Bolsa de Mercadoria e Futuro (BM e F) tem colocado juntamente com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, o Mercado Brasileiro de Reduções (MBRE) – sendo ele um mercado eletrônico de títulos de diminuição de lançamentos atmosféricos de carbono. Vale ressaltar que o mercado estimado foi de US\$ 13 bilhões até final do ano de 2010, o que evidencia o caráter meramente econômico da proposta.

Juntamente com o açúcar, o etanol e a energia, o comércio de crédito de carbono deve aumentar os ganhos do setor sucroalcooleiro consideravelmente em função da valorização crescente no preço da tonelada desse novo produto e da possibilidade de muitas indústrias desse setor aderir a esse novo negócio.

Vale ressaltar, que seria importante uma maior abertura para inclusão de ações dos agricultores familiares e associações de pequenos produtores rurais nesse mercado de carbono. Porém, se verifica que a maior parte dos projetos aprovados são demandas de grandes empresas, demonstrando a complexidade para aprovação de projetos.

Tomando, portanto o crédito de carbono como meio capaz de se chegar a um desenvolvimento sustentável, que seja fruto da harmonia entre eventos econômicos,

sociais e ambientais, conforme proposto por Sachs (2004), verifica-se uma forte tendência de sobreposição do fator econômico em relação aos demais. Enquanto isso segue o discurso acerca do desenvolvimento sustentável, sendo que implementá-lo continua sendo um grande desafio a ser enfrentado.

Referências

ALISSON, Elton. *Mudanças no clima do Brasil até 2100*. Boletim da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Disponível em <http://agencia.fapesp.br/17840> Acesso em 23 de set. 2013.

ARANHA, Condorcet; YAHN, Cleide A. Botânica da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, Sérgio Bicudo (Coord.). *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 03-18.

AVALIAÇÃO da safra de cana-de-açúcar 2006/2007: primeiro levantamento de Goiás. Goiânia: CONAB/SUREG-GOÍÁS, 2006.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Brasil lidera mercado de créditos de carbono. Disponível em: http://www.conpet.gov.br/Kyoto/noticia.php?segmento=corporativo&id_noticia=804>. Acesso em: 24 abr. 2007.

COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO (CONAB). Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2012/2013 de Área Plantada, Produtividade e Produção. Disponível em <http://conab.gov.br/site/conteudos.php?a=1252&t=2>. Acesso em 25 de set. 2013

CANA-DE-AÇÚCAR no Brasil. Disponível em: http://infoener.iee.usp.br/scripts/biomassa/br_cana.asp>. Acesso em: 05 abr. 2007.

CLIMATE ANALYSIS INDICATOR TOOLS (CAIT). *Levantamento quinquenal do órgão subsidiário do WRI – World Resources Institute*. Disponível em: <http://cait.org/cait.php?page=gases> . Acesso em: set.2013.

FERLINI, Vera Lúcia Amaral. *Terra, trabalho e poder*. São Paulo: Brasiliense, 1988.
GOMES, Elizabete F.; PASQUALETTO, Antônio. O bagaço da cana-de-açúcar como fonte de créditos de carbono: o caso da Usina Jalles Machado S/A de Goianésia-GO. **Anais...** III Jornada Científica da Engenharia. Goiânia, 2006.

IPCCWG – III Outreach Activitis. Parceria internacional: Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. Parceria nacional: CENBIO e BRASUS. Disponível em: http://www.centroclima.org.br/semicap_ipccwg.htm>. Acesso em: 11 abr. 2007.

KHALILI, Amyra El. *O que são créditos de carbono?* 2005. Disponível em: <<http://www.ecoeco.org.br/pdf/creditos.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2007.

LIMA, Divina Aparecida Leonel Lunas; PEREIRA, Andréia Mara. GARCIA, Júnior Ruiz. *A evolução da produção de cana-de-açúcar e o impacto no uso do solo no estado de Goiás*. Ponencia apresentada al VIII Congreso Latinoamericano de Sociologia Rural Porto de Galinhas, 2010. Disponível em <http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/08/GT12-Divina-Aparecida-Leonel-Lunas-Lima.pdf>. Acesso em 08 ago.2011.

MARCOS, Almiro. Exploração do trabalhador persiste nos canaviais. *O Popular*, Goiânia, 26 mar. 2007. Economia, p. 2-3.

MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política*. Trad. Reginaldo Sant'Anna. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980. (Coleção Perspectivas do Homem, 38).

MATTAR, Maria Eduarda. *Meio ambiente na prateleira*. 2005. Disponível em: <http://www.tcm.rj.gov.br/saibamais_a.asp?noticia=1938>. Acesso em: 18 abr. 2007.

MUELLER, Charles C. *Os economistas e as inter-relações entre o sistema econômico e o meio ambiente*. Brasília: UNB/NEPAMA-ECO-UNB/PRONEX, 2004.

PIETRAFESA, José Paulo; SAUER, Sérgio e SANTOS, Ana Elizabeth Accioly Ferreira. Políticas de recursos públicos na expansão dos agrocombustíveis em Goiás: ocupação de novos espaços em áreas de Cerrado. In.: PIETRAFESA, José Paulo e SILVA, Sandro Dutra. **Transformação do Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Editora da PUC Goiás, 2011.

PIETRAFESA, José Paulo; AGRICOLA, Josie; SAUER, Sérgio. *Agroindústria canavieira no estado de Goiás: ocupação de novos espaços em áreas de Cerrado*. 33º Encontro Anual da ANPOCS. 35º GT: Ruralidade, território e meio-ambiente. Outubro, 2009. Disponível em: <<http://www.sec.adevento.com.br/anpocs/inscricao/resumos/0001/TC0786-1.pdf>>. Acesso em: 25/04/2010.

PIETRAFESA, José Paulo. *Organização do trabalho na indústria canavieira: o caso Goianésia*. Dissertação de mestrado apresentado à coordenação do Curso de Mestre em Educação Escolar Brasileira da Universidade Federal de Goiás – UFG. Goiânia, 1995.

ROCHA, M. T. *Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT*. Piracicaba, SP: ESALQ, 2003. Tese doutorado

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Tradução José Lins Albuquerque Filho. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

_____. *Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SASSINE, Vinícius J. *Biocombustível*. Disponível em: <http://www.policiaocivil.goias.gov.br/dema/noticia_id.php?publicacao=37215>. Acesso em: 11 abr. 2007.

TEIXEIRA, Francisco M. P. *História concisa do Brasil*. São Paulo: Global, 1993.

TOLMASQUIM, Maurício. *Cana-de-açúcar já tem o mesmo peso da energia hidrelétrica na matriz*. Disponível em:

<<http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=producao&secao=cana-clippi...>>. Acesso em: 08 abr. 2007.

VITA, Álvaro de. *Sociologia da sociedade brasileira*. 9. ed. São Paulo: Ática, 2001.

YU, Chang Man. *Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas*. São Paulo: Anna Blume Editora, 2004.

ZITOURI, Andréa; LASCHEFSKI, Klemens; PEREIRA, Doralice Barros (Orgs.). *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.