



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E EXATAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E JURÍDICAS

**O ESTUDO DA VIABILIDADE COMERCIAL DAS OPERAÇÕES COM CRÉDITOS
DE CARBONO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FAZENDA NO VALE DO
JEQUITINHONHA**

Joaquim César Balisa Cordeiro

Teófilo Otoni - MG
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E EXATAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E JURÍDICAS

**O ESTUDO DA VIABILIDADE COMERCIAL DAS OPERAÇÕES COM CRÉDITOS
DE CARBONO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FAZENDA NO VALE DO
JEQUITINHONHA**

Joaquim César Balisa Cordeiro

Professor Orientador: Vasconcelos Reis Wakim

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Exatas, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Curso de Graduação em Ciências Contábeis, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Teófilo Otoni - MG
2013

Ficha Catalográfica
Preparada pelo Serviço de Biblioteca/UFVJM
Bibliotecária: Élide Andressa S. Bracks– CRB-6ª nº 2585

C794e
2013

Cordeiro, Joaquim César Balisa

O estudo da viabilidade comercial das operações com crédito de carbono : um estudo de caso em uma fazenda no vale do Jequitinhonha / Joaquim César Balisa Cordeiro – Teófilo Otoni: UFVJM, 2013.

39 f. : il.

Monografia (Graduação/Bacharelado em Ciências Contábeis)-
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e
Mucuri/Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Exatas,2013

Orientador: Prof. MSc. Vasconcelos Reis Wakim

1. Crédito de carbono 2. Mecanismo de desenvolvimento limpo
3. Monte Carlo I. Título.

CDD: 657.86

**O ESTUDO DA VIABILIDADE COMERCIAL DAS OPERAÇÕES COM CRÉDITOS
DE CARBONO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FAZENDA NO VALE DO
JEQUITINHONHA**

Joaquim César Balisa Cordeiro

Prof. M. Sc. Vasconcelos Reis Wakim

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Exatas, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Curso de Graduação em Ciências Contábeis, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Aprovado em:

Professor Simão Pereira da Silva

Professor Oscar Neto de Almeida Bispo

Professor Vasconcelos Reis Wakim

Teófilo Otoni –MG
2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter colocado pessoas maravilhosas em meu caminho, sempre me confortando nos momentos difíceis e nunca me deixando só. Agradeço também a Deus por ter escolhido excelentes pais para mim, pessoas que dão as suas vidas pelos seus filhos.

Dedico este trabalho a minha família, base importante para a construção do que sou hoje. Meu pai Roberto, que antes da minha aprovação sempre acreditou no meu potencial e a minha mãe Marilene, mulher de destaque em minha vida, de muita personalidade e caráter extraordinário. Agradeço aos meus irmãos Maria Vitória e Roberto Augusto, meu sangue, que nas horas ruins estendem as mãos para me ajudar e nos momentos bons compartilham comigo.

A toda a minha família, a minha avó Dercy, mulher com muita determinação e energia, ao meu avô Joaquim que obteve muita sabedoria mesmo sem estudos, chegando aos 95 anos de vida com muita saúde e vigor, aos meus tios Antônio e Lú que me receberam no início da minha jornada e aos meus amigos de infância que me acolheram no final, sempre me incentivando.

Ao meu avô Andalício e minha avó Nenzinha, que já faleceram há algum tempo, mas sempre estarão vivos em meu coração.

A minha namorada Kennia, mulher de princípios e caráter que esteve comigo boa parte do meu curso e nunca me deixou desistir.

Aos meus colegas de faculdade, amizade que fiz para a minha vida toda.

A todos os professores da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri que fazem o sonho de uma faculdade federal na região se tornar realidade, principalmente os professores do Curso de Ciências Contábeis que contribuíram para a minha formação.

Em destaque o professor Vasconcelos por ter aceitado me orientar neste estudo, demonstrando compromisso e prontidão. Graças a seu apoio, este trabalho pôde ser concluído. Muito Obrigado a todos que acreditaram, fizeram e fazem parte da minha vida.

RESUMO

CORDEIRO, Joaquim César Balisa. **A abordagem jurídica e o tratamento tributário das operações com créditos de carbono no Brasil: um estudo de caso em uma fazenda no Vale do Jequitinhonha**. 2013. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Contábeis). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Teófilo Otoni, MG.

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre a política do crédito de carbono no Brasil, abordar sua natureza jurídica e o seu tratamento tributário, simulando o impacto dos impostos incidentes na lucratividade do sequestro de CO₂ para analisar a viabilidade de implantação de um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) na região do Vale do Jequitinhonha. Este trabalho poderá fomentar estudos sobre as operações com créditos de carbono contribuindo, com os procedimentos metodológicos utilizados, para a contabilidade sobre o tratamento tributário desses créditos e também para fazendeiros locais que possuem plantações de *Eucalyptus Cloeziana* incentivando o desenvolvimento sustentável. A pesquisa foi realizada com coleta de dados primários e secundários e utilizou o aplicativo R *Foundation for Statical Computing* para execução das simulações com o método de Monte Carlo. Caracterizou-se como uma pesquisa exploratória por se tratar de um assunto novo, um estudo de caso onde buscou o aprofundamento do estudo e bibliográfica por ter baseado em arcabouço teórico. Na simulação realizada pelo aplicativo R sobre o preço de venda médio dos créditos de carbono o valor encontrado foi de R\$ 8,49 sendo que na simulação feita para encontrar a quantidade sequestrado de carbono no período de seis anos foi de 3.902,40 toneladas de CO₂ em uma área de oitenta hectares, totalizando uma receita de R\$ 33.131,37. Os tributos que incidiram neste estudo sobre a comercialização dos títulos de créditos de carbono são o Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica (IRPJ) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) no qual foram feitas as simulações. Deduzindo a receita dos créditos de carbono pelo IRPJ e CSLL, o lucro presumido resultou em R\$ 22.529,34 e com o lucro real foi de R\$ 24.848,52. Foram feitas duas simulações iguais, porém uma feita supondo que a fazenda é optante pelo lucro presumido e a outra supondo que ela seja optante pelo lucro real. No resultado das análises, as simulações demonstraram que mesmo com a incidência de tributos sobre a venda dos títulos de créditos de carbono, ainda gera uma renda positiva, mas não é viável a implantação de projetos de MDL apenas para a geração de créditos de carbono. Conclui-se que, mediante os resultados das simulações e a sua tributação, o crédito de carbono deve ser considerado apenas uma renda adicional à receita gerada pela propriedade.

Palavras-Chave: Créditos de Carbono; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Monte Carlo.

LISTA DE SIGLAS

BM&F - Bolsa de Mercadorias & Futuros

CIE - Comércio Internacional de Emissões

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

COP - Conferências das Partes

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

GEE - Gases de Efeito Estufa

IC - Implementação Conjunta

ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal de Comunicação

IOF - Câmbio e Seguro ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IPI - Imposto sobre Produtos Importados

IRPJ - Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica

ISS - Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

ONU - Organização das Nações Unidas

PIS/PASEP - Contribuição de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público

RCE - Redução Certificada de Emissões

UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVO GERAL	8
1.1.1 Objetivos específicos	8
1.2 JUSTIFICATIVA.....	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 MEIO AMBIENTE.....	11
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	12
2.2.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima	15
2.2.2 Eco – 92	16
2.2.2.1 <i>Agenda 21</i>	17
2.2.2.2 <i>Protocolo de Kyoto</i>	17
2.2.2.3 <i>Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)</i>	19
2.3 O DEBATE SOBRE NATUREZA JURÍDICA DOS CRÉDITOS DE CARBONO	22
2.4 OPERAÇÕES COM CRÉDITOS DE CARBONO SOB A PERSPECTIVA DE TRIBUTAÇÃO.....	23
3 METODOLOGIA	25
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	25
3.2 LOCAL DE ESTUDO	25
3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	26
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A competição insaciável e desordenada do homem em busca de crescimento e destaque na sociedade vem causando danos irreparáveis em todo o mundo, principalmente depois da Revolução Industrial e da extração excessiva dos recursos naturais do planeta e dos poluentes jogados pelo próprio homem nele. Tais danos já são percebidos graças às mudanças no clima e que conseqüentemente com o aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE's) na atmosfera estão mudando também o habitat dos animais em todas as regiões, que na maioria das vezes não conseguem se adaptar com essa rápida mudança climática podendo entrar em extinção.

Com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) formulada no ano de 1992 comprovando com estudos científicos sobre mudanças climáticas as suas conseqüências, o homem começou a se preocupar com a sua existência e o futuro do planeta por causa do seu desenvolvimento acelerado e sem cuidados com a natureza, o que poderia ocasionar o fim de sua sobrevivência na Terra junto com os demais animais ao longo do tempo.

Conforme tal preocupação sobre o seu futuro incerto, inúmeras nações promoveram convenções pelo mundo, como por exemplo, em Estocolmo em 1972 com o intuito de buscar apoio para conter esse avanço destrutivo, procurando algumas maneiras de desenvolver economicamente, socialmente, financeiramente. Etc. de forma sustentável e obtendo o desenvolvimento necessário e ecologicamente correto para satisfazer as suas necessidades sem causar danos irreparáveis ao meio ambiente.

Diante desse contexto, vários países assinaram tratados que previam o cumprimento de objetivos, metas e ações para a proteção do meio ambiente e a busca da sustentabilidade. Exemplo disto é o Protocolo de Kyoto, um dos principais, ocorrido no Japão em 1997 e a Eco-92, realizada no Rio de Janeiro em 1992, com a finalidade de debater a favor do desenvolvimento sustentável. Esses importantes movimentos criaram forças no decorrer do tempo e passaram a receber apoio de diversas nações do planeta.

Aqueles que assinaram o tratado de Kyoto poderiam comprar e vender seus créditos para atingirem suas metas. Assim sendo, o mercado foi uma maneira encontrada de utilização para o incentivo do desenvolvimento sustentável, para tal foi criado os créditos de carbono que poderiam ser negociados pelos interessados. De acordo com as normas do Protocolo de Kyoto, um país industrializado poderia obter créditos utilizando três mecanismos distintos:

através do Comercio Internacional de Emissões (CIE), Implementação Conjunta (IC) e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Para o registro de tais operações com os créditos de carbono, a contabilidade é que ficou responsável pela caracterização das operações com os créditos de carbono do qual o tratamento tributário de um bem intangível é diferente de um bem tangível. Por ser um assunto novo, haverá muitos desafios para a área contábil sobre o tratamento tributário.

Com a preocupação das empresas que assinaram o tratado de Kyoto para atingir as metas propostas por este, a demanda dos créditos tem aumentado relativamente bem. A procura dos créditos em países desenvolvidos tem fomentado bastante o mercado de carbono nos países em desenvolvimento. Essa procura acabou levando aqueles que negociam os créditos a outro impasse além da criação dos projetos de MDL, levou também a questões relacionadas à natureza jurídica e a tributação desses créditos nas operações com os créditos.

Diante do contexto exposto, este trabalho buscou responder o seguinte problema de pesquisa: **qual a viabilidade comercial das operações com credito de carbono em uma área de *Eucalyptus Cloeziana* de uma fazenda no vale do Jequitinhonha?**

1.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a política do crédito de carbono no Brasil buscando abordar sua natureza jurídica e tratamento tributário.

1.1.1 Objetivos específicos

- I. Conhecer os procedimentos para obtenção dos créditos de carbono;
- II. Verificar a natureza jurídica que pode recair sobre os créditos de carbono no Brasil;
- III. Verificar as formas de tributação que podem incidir sobre as operações com os créditos de carbono no país;
- IV. Simular o preço de venda dos créditos de carbono e analisar a viabilidade de implantação de um projeto MDL no Vale do Jequitinhonha.

1.2 JUSTIFICATIVA

O referido tema tem relevância para a contabilidade por fomentar estudos sobre a natureza jurídica e a tributação das operações com créditos de carbono, e o meio ambiente cuja preservação depende da redução significativa das emissões de diversos gases

provenientes principalmente de indústrias que provocam o aquecimento global como, por exemplo, o dióxido de carbono (CO₂).

O acúmulo e o aumento excessivo desses gases de efeito estufa (GEE's) jogados na atmosfera pelo homem ao longo do tempo através de queimadas, das grandes indústrias, de inúmeros veículos automotores, de ar condicionado, entre outros aliados do aquecimento global, provoca graves impactos negativos ao meio ambiente, surgindo a necessidade da criação de mecanismos que estimulem a redução das emissões destes gases no menor prazo possível. Assim sendo, diversos assuntos foram debatidos em convenções mundiais a respeito de soluções para contribuição da redução destes gases.

Outro aspecto importante que justifica o estudo é a tentativa de poder contribuir cientificamente na fomentação de novos estudos na mesma linha de pesquisa. Sendo desenvolvido com o intuito de auxiliar na exploração de um assunto novo e na criação de novos projetos para negociação no Mercado de Carbono mundial. Justamente por se tratar de um assunto novo onde as informações sobre a viabilidade de implantação de projetos de MDL ainda são muito limitadas e relevantes para o desenvolvimento de projetos e aprofundamento de estudos, esta pesquisa abordará também a estrutura jurídica e o tratamento tributário, que por sua vez fazem parte das operações com os créditos de carbono.

Poderá fomentar ainda mais o estudo sobre as operações com créditos de carbono, contribuindo: de forma científica: - com mais estudos sobre o assunto; de forma econômica: - com o incentivo à produção dos créditos de carbono no lugar gerado pela criação dos projetos de MDL; e, de forma social: - com o incentivo do desenvolvimento sustentável que estará melhorando o meio ambiente e a qualidade de vida da população, principalmente na região onde será feito o estudo, um lugar ainda em crescimento e com grande potencial de comércio destes créditos gerados pelos projetos.

Esta pesquisa também poderá com estudos para a contabilidade sobre o tratamento tributário desses créditos e para fazendeiros locais que possuem plantações de eucalipto, oferecendo informações pertinentes aos interessados sobre o mercado mundial de crédito de carbono, sobre a probabilidade e viabilidade da implantação do projeto de MDL, podendo fomentar desde a implantação de um pequeno projeto até a implantação de um grande projeto na região do Vale do Jequitinhonha, trazendo renda e desenvolvimento para a região.

Diante das questões levantadas e da preocupação do homem com a natureza desde o século XX, este projeto aborda temas sobre Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável, Eco-92 e se aprofunda no Protocolo de Kyoto mostrando que os mecanismos de mercado e

como podem ajudar a proteger o meio ambiente, utilizando projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) para incentivar o desenvolvimento sustentável. Deverá auxiliar também na tomada de decisão a partir dos créditos gerados pelos projetos simulando a viabilidade econômica e financeiros de obtenção de créditos de carbono.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MEIO AMBIENTE

O meio ambiente pode ser definido “como o conjunto de elementos bióticos (organismos vivos) e abióticos (energia solar, solo, água e ar) que integram a camada da Terra chamada biosfera, sustentáculo e lar dos seres vivos” (TINOCO; KRAEMER, 2006, p. 34).

Silva (2009) compreende que o meio ambiente é constituído por clima, iluminação, pressão atmosférica, condições de alimentação e oxigênio. Segundo Tinoco e Kraemer (2006) a Terra é envolvida pela atmosfera que é uma mistura gasosa de oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, dióxido de carbono, entre outros elementos. Para os referidos autores é essa massa de ar que mantém a vida no planeta, que ameniza e retém os raios solares que contribuem para manter a temperatura ideal para o desenvolvimento da vida.

Os seres vivos respiram o oxigênio e liberam o gás carbônico, é o ciclo da vida, onde os animais precisam das plantas e estas precisam dos animais. Porém, através de pesquisas na área, descobriu-se que desde o século passado começou-se a intensificar os problemas ambientais como, por exemplo, o acúmulo excessivo do dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), entre outros, na atmosfera, principalmente após a Revolução Industrial, onde foi justamente neste período em que substituíram a força motriz animal pela mecânica (LIMIRO, 2008).

De acordo com a Convenção das Nações Unidas, os níveis de CO₂ crescem cerca de 10% a cada 20 anos e a temperatura média do planeta, que já subiu 6°C no século XX, pode subir mais 5,8°C até 2100. De acordo com *World Meteorological Organization* (WMO), temperaturas de inverno, em altas e médias latitudes, poderão crescer mais que duas vezes a média mundial, enquanto as temperaturas de verão não irão se alterar muito. Esse aumento de temperatura pode, segundo alguns especialistas, induzir a uma elevação dos níveis dos mares em uma faixa que varia de 20 cm a 165 cm, trazendo problemas de erosão litorânea, inundação, danificação de portos e estruturas costeiras, enchentes, destruição de charcos, elevação de lençóis de água e intrusão salina em aquíferos de abastecimento (SEIFFERT, 2010, p. 104).

Graças ao efeito estufa, existe no planeta Terra condições para a vida, com temperaturas adequadas, ou seja, nem muito baixa e nem muito alta, ideal para a sobrevivência do homem, porém com o aquecimento global, com a intensificação e o excesso de certos gases de efeito estufa, tornar-se prejudicial a sua existência (LIMIRO, 2008).

A exploração excessiva dos recursos naturais que perduram por milhares de anos, o ser humano nem sempre se preocupou com sua preservação e sempre explorou para satisfazer suas necessidades. Assim, diante deste cenário, surge o Estado, como órgão regulador e

fiscalizador para tentar mitigar os danos por meio de instrumentos jurídicos na tentativa de diminuir os impactos causados ao meio ambiente (WAKIM; WAKIM, 2012).

Assim, pode-se afirmar que o meio ambiente e desenvolvimento sustentável, estão cada vez mais associados aos debates nacionais e internacionais (SEIFFERT, 2010). Na visão de Da Silva (2009), as preocupações do homem sobre o mundo surgiram com a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) devido aos seus relatórios periódicos sobre as mudanças climáticas.

De modo geral, a preocupação com a conservação e a preservação da qualidade ambiental vem se tornando um tema cada vez mais importante e presente na vida dos cidadãos em todos os países do mundo, mais particularmente nos desenvolvidos. As pesquisas de opinião pública realizadas em vários países indicam que o meio ambiente está classificado na terceira posição do ranking das principais questões sistêmicas consideradas na atualidade (SEIFFERT, 2010, p. 7).

2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No Rio de Janeiro, em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), foi observada a relevância de adotar a ideia de sustentabilidade em qualquer programa ou atividade de desenvolvimento (TINOCO; KRAEMER, 2006). Estender e Pitta (2007) afirmam que na década de 1980 durante a Comissão de *Brundtland* surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável. Para Barbosa (2008), o relatório de *Brundtland* considera que a toda a pobreza pode ser evitada e o desenvolvimento de cidades deverá atender as necessidades de todos oferecendo qualidade de vida à população.

Destaca-se ainda que no relatório de *Brundtland* o desenvolvimento sem a melhoria da qualidade de vida da sociedade não pode ser considerado desenvolvimento (BATISTA; ALBUQUERQUE, 2007). Barbosa (2008, p. 2-3) afirma ainda que “o relatório de *Brundtland* chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao meio ambiente”.

Segundo Figueiredo (2005), ao falar de sustentabilidade, está se referindo à preservação das condições do planeta que permitem o florescimento e o desenvolvimento saudável da vida na Terra. Para Seiffert (2010), quando se refere ao desenvolvimento sustentável, organiza-se no cumprimento de um padrão de desenvolvimento requerido para obtenção da satisfação eterna das necessidades humanas com ótima qualidade de vida.

Conforme Batista e Albuquerque (2007), a qualidade de vida engloba inúmeras variáveis que incluem inevitavelmente o bem estar social passando pelo acesso aos serviços e bens oriundos do desenvolvimento socioeconômico aos quais todos almejam e sem dúvida, recai sobre a necessidade de um ambiente equilibrado, havendo uma relação direta entre qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Apesar das inúmeras discussões realizadas em torno dos conceitos de desenvolvimento sustentável, e de simples e de fácil assimilação de sua definição mais difundida, ainda não se tem uma compreensão total e exata de sua aplicabilidade (BATISTA; ALBUQUERQUE, 2007, p. 5).

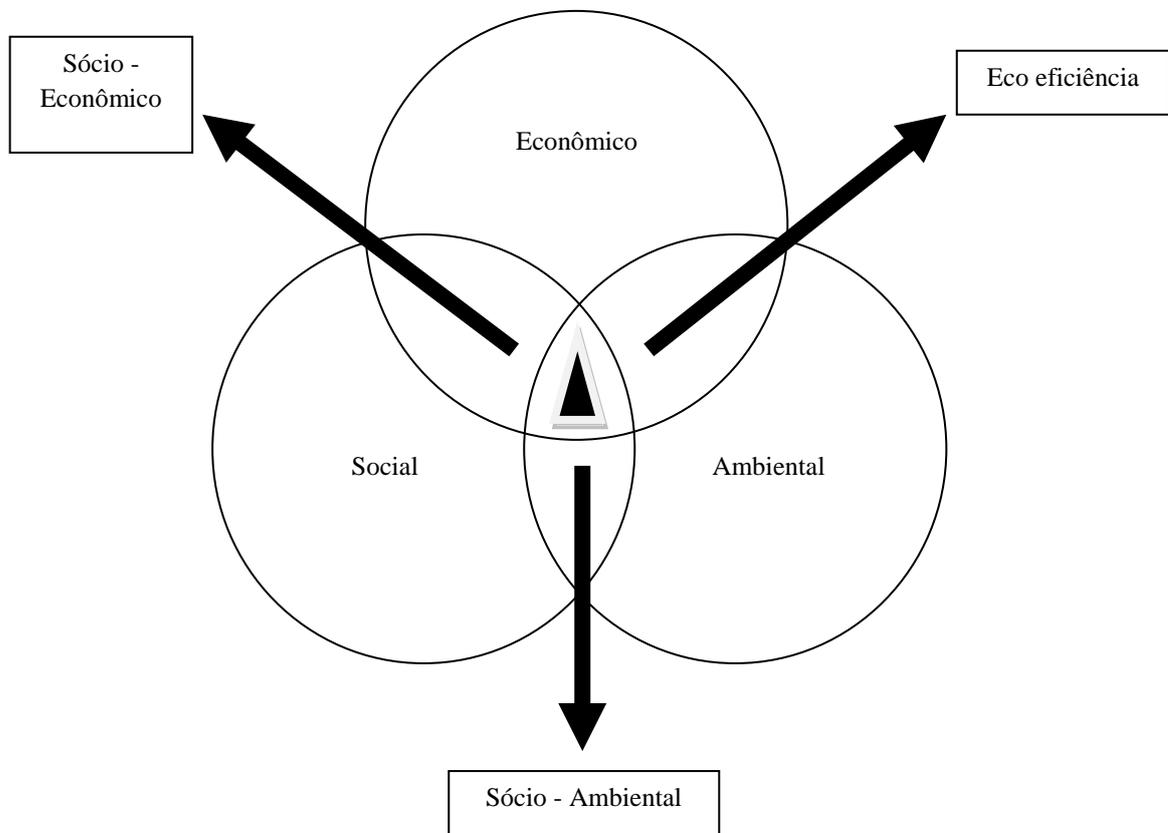
O desenvolvimento sustentável tem vários objetivos, o maior deles é conseguir a qualidade ambiental e a prosperidade econômica, o que é especialmente difícil para o terceiro mundo ou países emergentes como Brasil, China, Índia e México. Thomas e Callan (2010, p. 483) ainda ressaltam que:

O amplo objetivo do desenvolvimento sustentável exige mudanças fundamentais no modo como a sociedade toma as decisões de mercado. O desafio é obter prosperidade econômica, mas alterando a atividade do mercado de modo que os recursos naturais e o meio ambiente sejam protegidos. Efetuar mudanças dessa magnitude exige um conceito diferente de política do que aquele que se apóia em regras e limites: instrumentos de controles que freqüentemente se opõe ao incentivo de mercado poluidor. Se a sociedade deve manter o compromisso de longo prazo para preservar a Terra, é preciso haver uma motivação para fazê-lo, além da fuga das penalidades por não cumprir as leis.

É importante acrescentar que a motivação do crescimento sustentável deve ser compatível com os incentivos econômicos, ressaltando que o crescimento econômico e a qualidade ambiental devem ser objetivos reforçados em vez de concorrentes (THOMAS; CALLAN, 2010).

Estender e Pitta (2007) afirmam que na Agenda 21 apresentado na RIO-92, foram fixados três dimensões de desenvolvimento sustentável: o econômico, social e ambiental. Para Figueiredo (2005), as dimensões econômicas, sociais e ambientais constituem os três pilares da sustentabilidade, que também pode ser denominado *Triple Botton Line*. A regra básica deste conceito está pautada na existência de equilíbrio entre estas três variáveis. Havendo esta harmonia, haverá a possibilidade de desenvolvimento sustentável. No entanto, existindo o privilégio de uma dessas variáveis em detrimento das demais, não há sustentabilidade.

Figura 1 – As articulações resultantes do Triple Bottom Line



Fonte: Adaptado de Figueiredo (2005)

Figueiredo (2005) complementa que o primeiro pilar e talvez o mais sensível e polêmico dos três de sustentação do desenvolvimento sustentável é o ambiental, cuja dimensão ressalva a importância fundamental que o mundo natural tem na criação de condições que permitam a sobrevivência e o florescimento da vida.

O segundo pilar, de dimensões econômicas, conforme o mesmo autor afirma, tem constituído o principal entrave ao desenvolvimento e aplicação de políticas ambientais apropriadas, mas pode-se associar que a economia em si não constitui o problema, mas o regime econômico adotado pelas diferentes sociedades.

Ainda, conforme o mesmo autor, o terceiro pilar, o social, talvez o menos polêmico dos três pilares do desenvolvimento sustentável, provavelmente é o que apresentará maiores dificuldades na sua concretização. Entretanto, o agravamento das assimetrias sociais do mundo industrializado com os países em desenvolvimento tem suscitado ações e despertado consciência para os problemas, as convenções mundiais são exemplos disso.

2.2.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima

De acordo com Sister (2007), a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC), foi o primeiro instrumento internacional a versar sobre alterações no clima. Acrescenta o referido autor que, apesar de ter-se projetado durante a Cúpula da Terra, realizada no Rio de Janeiro (Eco-92), a Convenção-Quadro foi concebida em Nova York em maio de 1992 entrando em vigência em 21 de março de 1994, sofrendo até novembro de 2006, o total de 189 ratificações.

Adotada por mais de 180 países, incluindo os EUA, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) estabeleceu uma linha de base pretendendo resposta global de cooperação às mudanças climáticas. Uma cláusula central da UNFCCC, e que provocou muitas controvérsias, foi o compromisso de cada signatário de implementar uma estratégia nacional com a finalidade de limitar o lançamento dos gases de efeito estufa (GEE). Cada estratégia devia fundamentar-se no objetivo comum de, até o ano 2000, reduzir as emissões aos níveis de 1990 (THOMAS; CALLAN, 2010, p. 491).

Thomas e Callan (2010, p. 491) acrescentam ainda que “em março de 1994, o tratado tornou-se legalmente obrigatório, após sua ratificação pela quantidade necessária de 50 países em 1993”. Caixeta (2010) afirma que, quando a Convenção-Quadro entrou em vigor, ela explicava a relevância dos ecossistemas terrestres e marinhos para a estabilização da concentração dos gases do efeito estufa (GEEs).

Segundo Sister (2007), desde o início da vigência da Convenção-Quadro foram realizados encontros denominados Conferências das Partes signatárias da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas (COP's), realizados ao menos uma vez ao ano, servindo como ciclo de debate das questões climáticas que comprometem a vida no planeta.

As COP's são sessões ordinárias realizadas anualmente, e extraordinárias quando houver determinação da própria Conferência ou se houver pedido por escrito de qualquer país membro. O objetivo da Conferência das Partes é promover e revisar a implementação da Convenção-Quadro, divulgando achados científicos novos, verificando a efetividade dos programas de mudanças climáticas nacionais, revisar compromissos periodicamente, mas levando em conta os objetivos da Convenção (SISTER, 2007).

Complementa Sister (2007) que a partir do protocolo de Kyoto no Japão em 1997, os mecanismos de mercado foi o instrumento utilizado não unicamente para a redução dos custos da mitigação do efeito estufa, mas o estabelecimento de um desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento. Para Silva (2009) a convenção das mudanças climáticas estabelecidas a partir da Eco-92 e Agenda 21 foi realizada pela maioria dos países, porém não

ocorreu o mesmo com o Protocolo de Kyoto, isso pelo fato daquele de apresentar apenas propostas, sem prazos e limites para a emissão de poluentes e este apresentar justamente o contrário da convenção.

Os países desenvolvidos estão entre os maiores causadores do efeito estufa, sendo que o grande problema, no momento, a ser resolvido e que está ligado a efetividade do Protocolo de Kyoto, é a obtenção da maior quantidade de países ratificando o acordo (SEIFFERT, 2010).

2.2.2 Eco – 92

Thomas e Callan (2010) afirmam que representantes de mais de 170 países marcaram presença no evento para debater sobre questões e preocupações relacionadas ao desenvolvimento sustentável. De acordo com Silva (2009, p. 14) “o seu objetivo principal era buscar meios de conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra”.

Acrescenta Silva (2009) que o principal objetivo da Eco-92 era o de encontrar meios de proteger o sistema climático, dando início a muitas discussões posteriores com a finalidade de colocar em prática os anseios da sociedade de todo o planeta para a preservação e recuperação do meio ambiente, enfatizando as mudanças climáticas do mundo.

O objetivo da Eco-92 era debater sobre temas ambientais e sugerir soluções aos quais estivessem relacionados a situação dos problemas socioambientais no mundo, examinar e propor estratégias para diminuir a pobreza principalmente dos países emergentes, discutir como os países desenvolvidos poderiam contribuir com os emergentes para a resolução dos problemas socioambientais, buscar alternativas para mitigação das mudanças climáticas, achar estratégias apropriadas para ações associadas aos principais problemas de natureza mundial, propondo medidas em nível nacional e internacional para a proteção ambiental através de métodos que busquem o desenvolvimento sustentável e promover o aperfeiçoamento da legislação ambiental que possa ter abrangência mundial (SEIFFERT, 2010).

Vários documentos foram produzidos no fórum realizado no Rio de Janeiro em 14 de junho de 1992, dentre os que se destacaram está a Agenda 21, sendo talvez a conquista mais importante na tentativa de alcançar um consenso internacional (THOMAS; CALLAN, 2010).

2.2.2.1 Agenda 21

A Agenda 21 é um documento estruturado com quatro seções subdivididas em 40 capítulos temáticos tratando das Dimensões Econômicas e Sociais, Conservação e questão dos recursos para o desenvolvimento, Medidas requeridas para a proteção e promoção de alguns segmentos sociais mais relevantes e Revisão dos instrumentos necessários para a execução das ações propostas (SILVA, 2009). Surgiu como uma proposta na Eco-92, que constitui-se também em uma espécie de Pacto Internacional segundo Seiffert (2010).

Para Silva (2009), a sustentabilidade, a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico, são os eixos da Agenda 21, tendo como ponto de partida a preocupação em relação às gerações futuras sobre sua preservação e passou a ser adotada pela sociedade e por governos em todas as áreas em que existem impactos da ação humana no meio ambiente.

De acordo com Seiffert (2010), a Agenda 21 define diretrizes que buscam a sustentabilidade que pode ser adotada por qualquer país desde o nível municipal até o internacional, almejando níveis mais abrangentes os governos devem implantar políticas ambientais adequadas com planos de ações e metas. O mesmo autor acrescenta que seu principal agente é o poder público, afim de implantação política compatíveis com seus objetivos.

Para Silva (2009, p. 17):

Os compromissos assumidos pelos representantes dos países que aprovaram a Agenda 21 Global são muito claros e objetivos. Preservar as florestas e nascentes, buscar substitutos para o CFC e outras substâncias que destroem a camada de ozônio, proibir a pesca destrutiva, buscar novas fontes de energias renováveis, reduzir o lixo produzido e encontrar combustíveis alternativos são alguns dos compromissos que devem ser trazidos em ações, quando couber, formulação de cada Agenda 21 Local.

2.2.2.2 Protocolo de Kyoto

Para Sister (2007) a COP-3 realizada em Kyoto no Japão em dezembro de 1997, se destacou como uma das mais relevantes porque durante essa conferência os países participantes chegaram ao consenso a respeito dos mecanismos e princípios que seriam consistentes e seguros em um documento chamado Protocolo de Kyoto. Limiro (2008) afirma que, 166 representantes de países distintos marcaram presença na COP-3 e acrescenta que no início contou com o comprometimento de 39 países.

Conforme afirma Silva (2009), o protocolo foi feito através de um tratado internacional com obrigações rígidas para que houvesse uma redução na emissão dos gases

que contribuem para o efeito estufa, considerado pela maioria das pesquisas científicas sobre os altos índices de poluição atmosférica registrados no final do século XX como uma das principais causas do aquecimento global.

A ratificação do Protocolo de Kyoto trouxe a necessidade de mudanças na sua matriz energética quando estabeleceu metas de redução dos GEE's com destaque do CO₂ (SILVA, 2009). Metas e prazos devem ser alcançados para a redução dos gases de efeito estufa, devendo ser cumpridas pelos países desenvolvidos que historicamente são os que mais emitiram gases poluentes (LIMIRO, 2008).

Para Santos (2010), o Protocolo de Kyoto só entrou em vigor em 2008 e teria vigência até 2012, onde os países desenvolvidos tem que cumprir suas metas de redução de GEE's. Segundo Tinoco e Kraemer (2006, p. 57):

O Protocolo funciona como uma espécie de adendo à Convenção do Clima e estabeleceu como meta, uma espécie de gases poluentes dos países industrializados em 5,2% até 2012, sobre os níveis existentes em 1990. Para que o Protocolo de Kyoto possa tornar-se obrigatório, terá de ser ratificado, ou seja, aprovado pelo Parlamento dos países que respondem por pelo menos 55% das emissões de gases que provocam o efeito estufa.

De acordo com Ferreira, Siqueira e Gomes (2009), o Protocolo de Kyoto separa o planeta em duas partes: I) os países industrializados do norte foram incluídos no Anexo I e são os que têm metas de redução de gases; II) e os países em desenvolvimento do sul e que não possuem a principio qualquer meta (QUADRO 1).

Quadro 1 – Países integrantes do Anexo I do Protocolo de Kyoto

Maiores emissores de GEEs do Anexo I	Menores emissores de GEEs do Anexo I
Estados Unidos, Rússia, Japão, Alemanha, Grã-Bretanha, Canadá, Itália, Polônia e França.	Austrália, Áustria, Bélgica, Bulgária, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estônia, Finlândia, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Letônia, Liechtenstein, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Portugal, Irlanda do Norte, República Checa, Romênia, Suécia e Suíça.

Fonte: Elaborado com base em Sister (2007)

Segundo o artigo 2 do Protocolo, os países industrializados devem promover o desenvolvimento sustentável, através da implementação de técnicas e do aprimoramento de políticas que aumentem a eficiência energética, sustentabilidade a agricultura, práticas de manejo florestal, entre outras, e cooperar com outras partes, ou seja, com outros países industrializados (FERREIRA; SIQUEIRA; GOMES, 2009, p. 253).

Mostrando claramente que o mercado poderia ajudar no processo de redução das emissões de GEE e com o intuito de facilitar o alcance dos objetivos e das metas de redução dos gases poluentes pelos países do Anexo I da Convenção-Quadro e simultaneamente assegurar uma transição economicamente viável no acolhimento destas medidas, foram criadas três mecanismos de flexibilização pelo Protocolo de Kyoto (SISTER, 2007).

Os três mecanismos de mercado que poderão ajudar os países do Anexo I a atingirem suas metas que foram fixadas pelo Protocolo de Kyoto sobre as suas emissões ao menor custo são: Comércio Internacional de Emissões (CIE) também chamado de *Emission Trade*, Implementação Conjunta (IC) também chamado de *Joint Implementation* e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). No MDL é permitida a participação de países em desenvolvimento (FERREIRA; SIQUEIRA; GOMES, 2009).

Segundo Pereira e Nossa (2004) o CIE possibilita países industrializados comercializarem até 10% das suas reduções que passarem de suas metas compromissadas de suas reduções. Segundo o mesmo autor, o IC proporciona um meio de obter créditos de emissão diante um financiamento de projetos também em outros países desenvolvidos. Para finalizar, o referido autor acrescenta que o MDL foi criado para estimular os países industrializados a exportarem a energia limpa de países em desenvolvimento, onde os créditos de carbono gerados através de atividades de redução de emissões de GEEs geram renda a uma entidade num país em desenvolvimento.

Pereira, Nossa e Nossa (2009) ressaltam que os países em desenvolvimento além de poderem gerar renda com as operações de créditos de carbono, poderão promover o desenvolvimento sustentável se os países desenvolvidos contribuírem com o emprego de tecnologia limpa.

2.2.2.3 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

De acordo com Silva (2009) o artigo 12 do Protocolo de Kyoto, prevê que o MDL consiste que cada tonelada de CO₂ reduzida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento pode ser negociada no mercado mundial, estimulando a redução na emissão de GEE's e os países que não conseguirem atingir suas metas poderão adquirir Redução Certificada de Emissões (RCE's) daqueles que disponibilizam créditos para cumprirem parte de suas obrigações com o meio ambiente, sendo que essa receita servirá para financiar o projeto de MDL. O autor supracitado afirma que os detentores desses créditos também são conhecidos popularmente como créditos de carbono, que são emitidos pelas RCE's.

De acordo com Pereira e Nossa (2004, p. 12):

O documento que habilita a comercialização dos créditos de carbono é a RCE. Sua posse ocorre após verificação anual realizada por uma empresa credenciada pela Conferência das Partes (COP), com o objetivo de averiguar se, durante o período auditado, a empresa alcançou as metas propostas no projeto, para a redução e/ou sequestro de GEE. Com essa certificação, a empresa solicitará ao Conselho Executivo do MDL a emissão da RCE.

Para Souza (2005), no mecanismo de flexibilização estabelecido pelo protocolo, os países industrializados e os em desenvolvimento, se uniram na tentativa de redução das emissões de GEE's implantando projetos de MDL através do qual os países em desenvolvimento poderão financiar e assistir a implantação de projetos sustentáveis que terão a capacidade de gerar Redução Certificada de Emissões (RCE's) para que os países industrializados possam adquirir e utilizar esses projetos para atingirem as metas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto. O referido autor afirma em outras palavras que as RCE's geradas pelos projetos de MDL e negociadas pela sistemática do Protocolo de Kyoto permitem continuar poluindo, como se cada RCE's gerada liberasse certa quantidade de CO₂ dando o "direito de poluir" sem quebrar as regras estipuladas pelo tratado de Kyoto.

Segundo Sister (2007), o MDL tem o objetivo de assistir às partes que não fazem parte do Anexo I da Convenção-Quadro com a finalidade de fornecer financiamento de projetos que possam reduzir as emissões de GEE's, tal como auxiliar no cumprimento das metas submetidas pelo Protocolo de Kyoto. O autor mencionado acrescenta que, esse novo processo de negociação de unidades de redução de emissões de GEE's ficou popularmente conhecido como Mercado de Carbono e lembra que esse simples termo não é adequado para se referir as operações com RCE's.

Para Pereira, Nossa e Nossa (2009) no projeto de MDL proposto pelo Protocolo de Kyoto, os países industrializados que ultrapassam os limites de emissão de GEE's têm duas opções de equilibrar suas metas, financiando projetos em países em desenvolvimento ou desenvolver projetos para o seu processo produtivo com a finalidade de receber créditos de carbono e restabelecer o equilíbrio global.

Para a obtenção desse crédito, necessita inicialmente de um projeto especificando as atividades, os participantes e a metodologia de cálculos. Há uma serie de estudos realizados em busca de créditos e esclarecimentos sobre projeto que satisfaçam os objetivos definidos por autoridade internacional de Mudança de Clima, após sua aprovação poderá ser levado à apreciação da ONU para posterior registro o plano passa a ser monitorado por uma Entidade Operacional, sendo que o êxito na execução do projeto obriga a Entidade a emitir o Certificado de Redução das Emissões a quem de direito, cujo título é negociado no mercado externo. No Brasil,

essa entidade é representada pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (SILVA, 2009, p. 5).

De acordo com Ribeiro (2005), os projetos aprovados originarão as RCE's emitidas pelo Conselho Executivo do MDL, que pertencem a ONU. Tais títulos poderão ser negociados com países do Anexo I, sendo que cada negociação produzirá uma receita para o vendedor e para o comprador será como um ativo de longa duração considerado o prazo de realização do direito.

Segundo Angotti, Bispo e Moreira (2012) o primeiro leilão de crédito de carbono no Brasil pelo Protocolo de Kyoto através de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo foi em 2007, pela Bolsa de Mercadorias & Futuros de São Paulo. Segundo os autores supracitados o vencedor do leilão foi o banco holandês Fortis Bank NV/SA pagando 16,20 euros por tonelada de carbono equivalente.

Para Santos, Beuren e Raush (2012) existem empresas que já comercializam os créditos de carbono antes mesmo de da geração das RCE's. Cada projeto de MDL possuem modalidades, tipos e formas específicas para a geração dos créditos de carbono conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Modalidades e tipos de projetos

Modalidade	Tipos de projetos	Geração de crédito de carbono
Reduções de emissões	<ul style="list-style-type: none"> - Aterro sanitário - Suinocultura – captura de gases - Tratamento industrial - Eficiência energética 	A geração de crédito de carbono é proveniente da queima de gases, substituição de energia por energia menos poluente, tratamento industrial etc. O crédito de carbono é gerado no momento da queima de gases ou no momento em que são reduzidas as emissões de gases através da melhoria tecnológica.
Emissões evitadas	<ul style="list-style-type: none"> - Energia eólica - Energia solar - Pequenas centrais hidroelétricas – PCH - Biomassa – geração de Energia 	A geração de crédito de carbono vem da necessidade do aumento da energia através de energia limpa em substituição aos projetos que geram energia através de combustível fóssil. O crédito de carbono é gerado no momento da geração de energia em comparação as energias geradas através de projetos que emitem gases.
Resgate ou de sequestro carbono	<ul style="list-style-type: none"> - Florestamento - Reflorestamento 	A geração de crédito de carbono vem através dos cálculos demonstrados nas metodologias aplicadas no projeto. O crédito de carbono é gerado no momento do sequestro de carbono que poderá ser apurado por período (semanal, mensal, bimestral, semestral).

Fonte: BITO, 2006: 47

2.3 O DEBATE SOBRE NATUREZA JURÍDICA DOS CRÉDITOS DE CARBONO

De acordo com Sister (2007), o conceito de natureza jurídica das RCE's é um dos assuntos mais discutidos entre os interessados nas oportunidades de negócios que o Protocolo de Kyoto e o MDL podem gerar, principalmente em virtude da criação de um ambiente seguro para o investidor a fim de negociação das RCE's. Porém existe pouco consentimento entre aqueles que estudam sobre o assunto.

Para Silva (2009), cada país em desenvolvimento tem uma forma de definir o crédito de carbono: a China define como um recurso natural pertencente ao poder público; no Chile tem a natureza de direito de propriedade privada; na Argentina é reconhecido como fruto industrial ou civil pertencente a quem o gere; no Brasil tendo por base o direito privado foram criadas várias hipóteses, porém nenhuma segura.

Segundo Souza (2005), existe estudos a respeito dessas várias hipóteses dos créditos de carbono no meio jurídico sobre a classificação da sua natureza onde estão sendo desenvolvidas as RCE's, sendo que as principais categorias em que elas podem ser encaixadas são: *commodity* ambiental, mercadoria, serviço, valor mobiliário, derivativo e bem intangível puro. Para o autor mencionado esse debate tem importância no que tange aos interesses do Banco Central do Brasil (BACEN) em relação à captação de recursos estrangeiros ou até mesmo quanto às normas tributárias incidentes sobre o resultado esperado das negociações. Assim é certo que o tratamento do crédito de carbono como um valor mobiliário será diferente do crédito de carbono como um ativo.

Para Silva (2009), as discussões sobre a classificação dos créditos de carbono é se ele é mercadoria, serviço ou valor mobiliário. Sister (2007) afirma que, com base na legislação e doutrina pátria sedimentada na classificação de bens, pode-se afirmar que as RCE's enquanto direitos sem existência tangível e com valor econômico se encaixam na aceitação de bens intangíveis.

De acordo com Ribeiro (2005), as negociações de créditos de carbono se enquadram como derivativos, salientando que os futuros compradores das RCE's garantem o preço atual podendo haver risco de ambos os lados: no executor do projeto de MDL que poderá ter custos elevados, assim como os títulos poderão não ter a valorização esperada. Argumenta ainda que o objetivo do mercado financeiro são as reduções esperadas, negociadas antecipadamente que serão comercializadas em ocasiões futuras.

Santos, Beuren e Haussmann (2012) afirmam que, enquanto não for definida a natureza jurídica das RCE's como derivativo ou Valor Mobiliário pelos órgãos reguladores, deverá considerar como um bem intangível. Não se pode considerar como bens tangíveis porque as RCE's representam toneladas métricas de CO₂ equivalente, transformando-se em um direito de emitir uma tonelada métrica de GEE na atmosfera pelo seu detentor. Mesmo sendo representada por uma declaração em papel deve-se verificar sua essência. Os autores supracitados concluem que como não há existência material de corpo dos GEE's, eles não são suscetíveis ao toque, sendo assim o que as caracterizam como um bem intangível.

Segundo Marques, Magellan e Parente (2010), em seus estudos sobre a natureza jurídica e o tratamento tributário dos créditos de carbono, concluem que existem diversas hipóteses de classificação jurídica das RCE's, dando mais atenção ao entendimento das RCE's como bens incorpóreos, ativos intangíveis ou valores mobiliários. Sendo que cada caso leva a um enquadramento diferente e específico no tratamento tributário brasileiro.

Souza (2005, p. 16) ressalta que a:

Referida definição da natureza jurídica das RCEs, a nosso ver, atende aos princípios norteadores do Protocolo de Kyoto na medida em que reconhece as RCEs conteúdo e natureza jurídica que lhe inserem no contexto de mercado de capitais brasileiro e internacional, contribuindo assim para o melhor desenvolvimento das trocas destes "direitos" entre os participantes do dito "mercado de carbono", viabilizando o mecanismo de trocas inserido no ordenamento jurídico nacional e internacional que rege a emissão das RCEs.

2.4 OPERAÇÕES COM CRÉDITOS DE CARBONO SOB A PERSPECTIVA DE TRIBUTAÇÃO

Segundo Souza (2005), o Protocolo de Kyoto, não mostrou que determinou ou impôs algo com alguma limitação de competência da tributação das rendas formadas a partir da circulação e negociação dos créditos de carbono. O referido autor enfatiza que são as normas de direito interno de cada país que deverão definir suas cargas tributárias que irão incidir nas operações e negociações das RCE's, que no caso do Brasil, está ligado diretamente à geração de renda.

Para Silva (2009), os impostos possíveis de incidir sobre o mercado de carbono até então relacionados são da espécie denominada de impostos federais, estaduais, ou mesmo municipais (IRPJ, IOF, ICMS, ISS, IPI entre outros).

Santos, Beuren e Haussmann (2012) afirmam que, alguns autores ainda mencionam a ausência de um posicionamento definitivo a respeito da natureza jurídica das RCE's e o tratamento tributário e a urgência da edição da norma específica sobre o assunto. Segundo os

referidos autores, os principais tributos que podem recair alguma dúvida quanto a sua incidência na venda das RCE's ou no lucro obtido de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 – Tributos que podem recair alguma dúvida sobre as RCE's

Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ)	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL)
Contribuição de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP)	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS)
Imposto sobre Operações com Crédito	Câmbio e Seguro ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários (IOF)
Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS)	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal de Comunicação (ICMS)

Fonte: Elaborado com base em Santos, Beuren e Hausmann (2012)

Para Sister (2007) há a incidência de IRPJ, CSLL, PIS e COFINS. Almeida (2005) entende que há incidência de apenas IRPJ e CSLL e, que não há incidência de PIS e COFINS em razão da exportação, que não há tributação de ISS e ICMS por não se tratar de uma prestação de serviços nem de receita de vendas de mercadorias; e que o IOF deve ser analisado caso os créditos de carbono sejam considerados como derivativos.

Para Almeida (2005), não resta dúvida de que as empresas que negociam as operações com os créditos de carbono deverão reconhecer contabilmente a receita de alienação dos mesmos, afetando seu lucro contábil e fiscal assim como o lucro real e o presumido no que tange ao IRPJ e CSLL. O autor supracitado entende que existe a possibilidade das pessoas jurídicas que negociam os créditos de carbono debater sobre a inconstitucionalidade do CSLL sobre as receitas devido ao fato dessas operações decorrerem de exportação.

Almeida (2005) conclui que a comercialização de créditos de carbono aplicando a tributação do IRPJ e CSLL, com ressalva sobre a discussão do CSLL, valeria sobre o valor líquido entre o valor do registro do bem intangível e a receita de venda, ou seja, sobre o lucro das operações com os créditos de carbono.

Segundo Marques e Magalhães (2010), a criação de um tributo para as operações com créditos de carbono no Brasil seria inviável no momento, pois serviria somente para aumentar os custos para a viabilização econômica dos projetos de MDL e a carga tributária nacional.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O respectivo trabalho está inserido na área das Ciências Sociais Aplicadas. Quanto aos objetivos classificou-se como pesquisa descritiva se propondo a registrar e analisar as operações de créditos de carbono no Brasil. Segundo Cervo, Bervian e Silva (2007) a pesquisa descritiva procura descobrir com a maior precisão possível, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características, observando, registrando, analisando e correlacionando fatos ou fenômenos sem manipulá-los.

Caracterizou-se também como pesquisa exploratória no que tange aos aspectos dos créditos de carbono sobre a sua natureza jurídica e tributação no país. De acordo com Beuren (2006) pesquisa exploratória é quando existe um assunto novo com pouco conhecimento sobre a temática, buscando aprofundar no assunto para torná-lo mais claro.

Quanto à abordagem do problema, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Para Beuren (2006) na pesquisa quantitativa são empregados instrumentos estatísticos tanto na coleta quanto na análise dos dados. Segundo Gibbs (2009) na pesquisa qualitativa tem diferentes abordagens, porém todas são baseadas em análise textual.

Classificou-se também como pesquisa bibliográfica baseada no arcabouço teórico do referido trabalho na intenção de analisar a viabilidade da implementação de projetos de MDL e documental para emissão de documentos de RCE's. De acordo com Gil (2010) a principal vantagem da pesquisa bibliográfica é que ela permite ao investigador uma grande série de ideias de fenômenos em relação a aquela pesquisada diretamente, principalmente daquela quando o problema da pesquisa é complicado e tem informações muito dispersas.

3.2 LOCAL DE ESTUDO

Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizado um estudo em uma fazenda de *Eucalyptus Cloeziana* chamada Fazenda Progresso, cuja principal renda é a extração de madeira para revenda, situada no nordeste de Minas Gerais no Vale do Jequitinhonha, sendo esta região propícia ao cultivo de tal espécie para descobrir a viabilidade da implementação de um projeto de MDL. Beuren (2006, p. 84) afirma que “a pesquisa do tipo estudo de caso caracteriza-se principalmente pelo estudo concentrado de um único caso”.

A região onde é feita a plantação de *Eucalyptus Cloeziana* é formada de chapadas, que são terrenos com extensas superfícies planas com a cor da terra avermelhada e vegetação típica do cerrado. Essa região fica situada entre as cidades de Capelinha e Itamarandiba, pertencendo ao município de Itamarandiba. O clima foi bem aceito pela planta, dando condições ideais para o cultivo e extração. O *Eucalyptus Cloeziana* está sendo uma das principais fontes de renda, superando o café, que já foi o principal fomentador do comércio da região.

3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a realização desta pesquisa foi necessário a coleta de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos por meio de documentos e informações da fazenda referida no local de estudo. Os dados secundários foram coletados por meio do site da BM&F Bovespa e por meio de empresas que utilizam o crédito de carbono para saber como são feitas as operações de crédito de carbono no Brasil e no mercado de capitais promovido pela bolsa de valores do país.

Os dados coletados foram analisados por meio da simulação do método Monte Carlo. Segundo Fernandes (2005), o método Monte Carlo surgiu no final da década de 1940 com o artigo *The Monte Carlo Method*, criado pelos matemáticos Jonh Von Neumann e Stanislaw Ulam que por sua vez homenageou o seu tio que frequentava o Cassino Monte Carlo. Wakim (2010, p. 51) afirma que “esse método utiliza eventos probabilísticos para solucionar problemas matemáticos e físicos, uma vez que se utiliza de eventos aleatórios para determinar a ocorrência”.

Wakim (2010) acrescenta que o Monte Carlo é bem aceito na replicação nos cenários por não se conhecer a média e o desvio padrão populacional. Essa amostragem segundo o autor é uma técnica que trabalha com sistemas difíceis que agregam informações aleatórias e com falta de certeza de seu acontecimento.

O método Monte Carlo foi utilizado para fazer as simulações com o preço de venda e o preço médio do crédito de carbono. Foi utilizada uma distribuição normal, onde qualquer valor entre dois pontos distintos não é mais provável de ocorrer do que outro e a probabilidade de cada elemento associado são descritos uniformemente.

Segundo Stevenson (1981, *apud* Wakim, 2010, p. 52) a distribuição normal é relevante porque as distribuições tanto das médias como das proporções tem implicação na

amostragem. Outra característica importante da distribuição normal é entre a média e o desvio-padrão, pois para cada combinação haverá uma distribuição normal diferente.

Para execução do Monte Carlo foi utilizado o aplicativo R *Foundation for Statistical Computing*, versão 2.15.3, esse aplicativo é distribuído de forma gratuita. Como o método de Monte Carlo trabalha com a geração de números aleatórios na identificação da probabilidade de acontecer determinados fatores, foi necessária a criação de um mecanismo dentro do R que tornasse possível as comparações entre as situações projetadas e proporcionasse a mesma análise a qualquer tempo (WAKIM, 2010).

Para tal, usou-se o comando *set.seed* (1234), conhecido também como a semente, servindo para gerar mais de duas amostras iguais para obter os mesmos resultados. Depois, definiu-se o número de interações igual a 5.000 (cinco mil) replicações para cada simulação. Após as interações foi definida a quantidade total de hectares que seria feita a simulação. Foi inserida também a quantidade total de mudas da espécie *Eucalyptus Cloeziana*, a quantidade total sequestrada calculada durante os seis anos em toneladas de CO₂. Posteriormente foi inserido o preço médio do crédito de carbono e o Custo de Produção da madeira.

Foram feitas várias interações determinando um intervalo de confiança de 95% na verificação da ocorrência do resultado no trecho definido. Em seguida, foram criadas simulações utilizando o preço de venda mínimo e máximo do crédito de carbono nos últimos quase quatro anos para a visualização do lucro que depois foi deduzido pelos tributos que talvez pudessem incidir segundo alguns autores já mencionados.

Para estimar a quantidade sequestrada de CO₂, definiu-se a seguinte função:

$$\text{Carbono} = f_1\{(\text{CC}_{\text{Média}} \times \text{Idade}) \times \text{Thectares}\}$$

em que

CC_{Média} = quantidade média de carbono sequestrado por hectare;

Idade = tempo de plantio do *Eucalyptus Cloeziana* em anos; e

Thectares = total de hectares plantados.

Depois de definida a função 1, foi utilizada outra função que calculava o lucro líquido da implantação do crédito de carbono com incidência de tributos e o lucro líquido da madeira sem a incidência de tributos:

$$\text{Lucro} = f_2\{((\text{CPplantio} + \text{CPadubação}) - \text{RBruta}) + (\text{CCarbono} - \text{Tributos})\}$$

em que

CPplantio = custo de produção do plantio;

CPadubação = custo de produção da adubação;

Receita = receita total bruta;

CCarbono = receita com créditos de carbono; e

Tributos = tributos incidentes nos créditos de carbono.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise da viabilidade econômica sobre a implantação de um projeto de créditos de carbono na Fazenda Progresso na região do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, primeiramente foi analisado o custo da produção. Como o plantio requer uma atenção maior nos dois primeiros anos, ou seja, principal fase de crescimento, necessitando da adubação tanto no primeiro quanto no segundo ano, a planta irá gerar maiores custos no início. Com ressalva na hora do corte para venda, onde entrará a mão de obra qualificada.

Os valores referentes aos custos foram obtidos através da própria fazenda e de lojas agropecuárias da região que fornecem os adubos que são utilizados. O custo foi calculado sobre uma área de 80 hectares, sendo considerado um investimento inicial que já pertencia ao patrimônio da fazenda. Para o plantio, o primeiro passo foi à limpeza da área que gerou um custo de R\$ 1.000,00 por hectare. Depois de concluída a limpeza, obteve-se um custo com mudas de *Eucalyptus Cloeziana* que é obtida por milheiros no valor de R\$ 300,00. Como o plantio foi feito no espaçamento de 3x2 m², o que significa dizer que são 1.666 mudas por hectare, totalizando 133.280 mudas na área total. Para o plantio, a mão de obra totalizou R\$ 15.000,00. Também houve custo com Formicidas no valor de R\$ 700,00, que auxiliam no combate de formigas, uma das principais pragas no eucalipto nos primeiros anos de vida.

O custo total de produção com o preparo da terra totalizou R\$ 135.684,00 sendo que cada hectare teve um custo de R\$ 1.696,05. Na Tabela 2 foi descrito todos os valores dos custos totais de produção da área.

Tabela 1 – Custo de Produção com preparo da área de plantio

CUSTO DE PRODUÇÃO			
Insumos	Custo por ha	Quantidade total de ha	TOTAL
Limpeza da Área	R\$ 1.000,00	80	R\$ (80.000,00)
Mudas	R\$ 499,80	80	R\$ (39.984,00)
Mão de Obra	R\$ 187,50	80	R\$ (15.000,00)
Formicida	R\$ 8,75	80	R\$ (700,00)
TOTAL	R\$ 1.696,05	80	R\$ (135.684,00)

Fonte: Elaborado com dados da pesquisa 2013

Foram utilizados quatro tipos diferentes de adubos nos primeiros 24 meses. Essa adubação é feita no primeiro mês do plantio e no ano subsequente sendo que ambos foram feitos em períodos chuvosos para melhor aproveitamento. Para o Calcário, foi utilizado duas

toneladas por hectare, cada tonelada equivale a R\$ 110,00. O Cloreto com 1% de Boro foi utilizado 250 quilogramas por hectare com cada tonelada no valor de R\$ 1.530,00. O Fosfato Reativo foi utilizado 500 quilogramas por hectare e cada tonelada equivale a R\$ 1.000,00. O adubo NPK (6-30-6) com 1% de Boro, 1% de Cobre e 1% de Zinco, foi utilizado 250 quilogramas por hectare e sua tonelada no valor de R\$ 1.780,00.

Devido à região onde foi feita o plantio haver uma carência de Cobre, este último adubo foi utilizado principalmente para correção da terra. Na adubação com Calcário foi utilizado para cada muda de *Eucalyptus Cloeziana* 1,2 quilogramas de adubo, no Cloreto e o 6-30-6 foi utilizado 150 gramas e o Fosfato Reativo foi usado 300 gramas.

O custo total de produção com adubos totalizou R\$ 123.800,00 sendo que cada hectare teve um custo de adubação R\$ 1.547,50. Na Tabela 2 foi descrito todos os valores dos custos totais de produção com adubação.

Tabela 2 – Custo de Produção com adubação

CUSTO DE PRODUÇÃO			
Insumos	Custo por ha	Quantidade total de ha	TOTAL
Calcário	R\$ 220,00	80	R\$ (17.600,00)
Cloreto	R\$ 382,50	80	R\$ (30.600,00)
Fosfato Reativo	R\$ 500,00	80	R\$ (40.000,00)
6 – 30 – 6	R\$ 445,00	80	R\$ (35.600,00)
TOTAL	R\$ 1.547,50	80	R\$ (123.800,00)

Fonte: Elaborado com dados da pesquisa 2013

Somando o valor total da Tabela 1 e o valor total da Tabela 2, obteve-se o valor total do Custo de Produção nos primeiros 24 meses que foi de R\$ 259.484,00.

Depois da apuração dos custos de produção foi realizado o cálculo da receita com dados obtidos da fazenda escolhida para estudo. Esse cálculo foi feito sobre duas formas diferentes de comercialização da madeira que são Postinho e Caibro que podem ser extraídos com seis anos. Foram cotados a R\$ 1,00 o metro, sendo considerada uma altura de dez metros por árvore. A área total do plantio totalizou então 1.332.800 metros que gerou uma renda de R\$ 16.660,00 por hectare no final do ciclo. A partir desse valor foi obtido R\$ 6.664,00 por hectare que foi o valor destinado aos custos da extração da madeira e que representou 40% de sua receita de venda. A Tabela 3 demonstra os valores da receita líquida do Postinho e Caibro.

Tabela 3 – Demonstração da receita líquida

	POSTINHO E CAIBRO
TOTAL DE MUDAS	133.280
TOTAL DE METROS	1.332.800
VALOR DO METRO	R\$ 1,00
RECEITA BRUTA	R\$ 1.332.800,00
CUSTO DE PRODUÇÃO	(R\$ 259.484,00)
CUSTO DE EXTRAÇÃO	(R\$ 533.120,00)
RECEITA LÍQUIDA	R\$ 540.196,00

Fonte: Elaborada com dados da pesquisa 2013

Segundo Valdetaro *et al* (2011) a quantidade de carbono sequestrado para cada hectare ao ano é de de 8,13 toneladas de CO₂. A árvore quando está se desenvolvendo deverá consumir maior quantidade de CO₂ e conseqüentemente o sequestro aumentará com o passar do tempo. Essa quantidade retida de carbono foi calculada multiplicando a quantidade total de hectares pela média de toneladas vezes o ano. A Tabela 4 demonstra a quantidade total sequestrada de CO₂ ao final de cada ano durante os seis anos.

Tabela 4 – Progressão do sequestro acumulado de Dióxido de Carbono

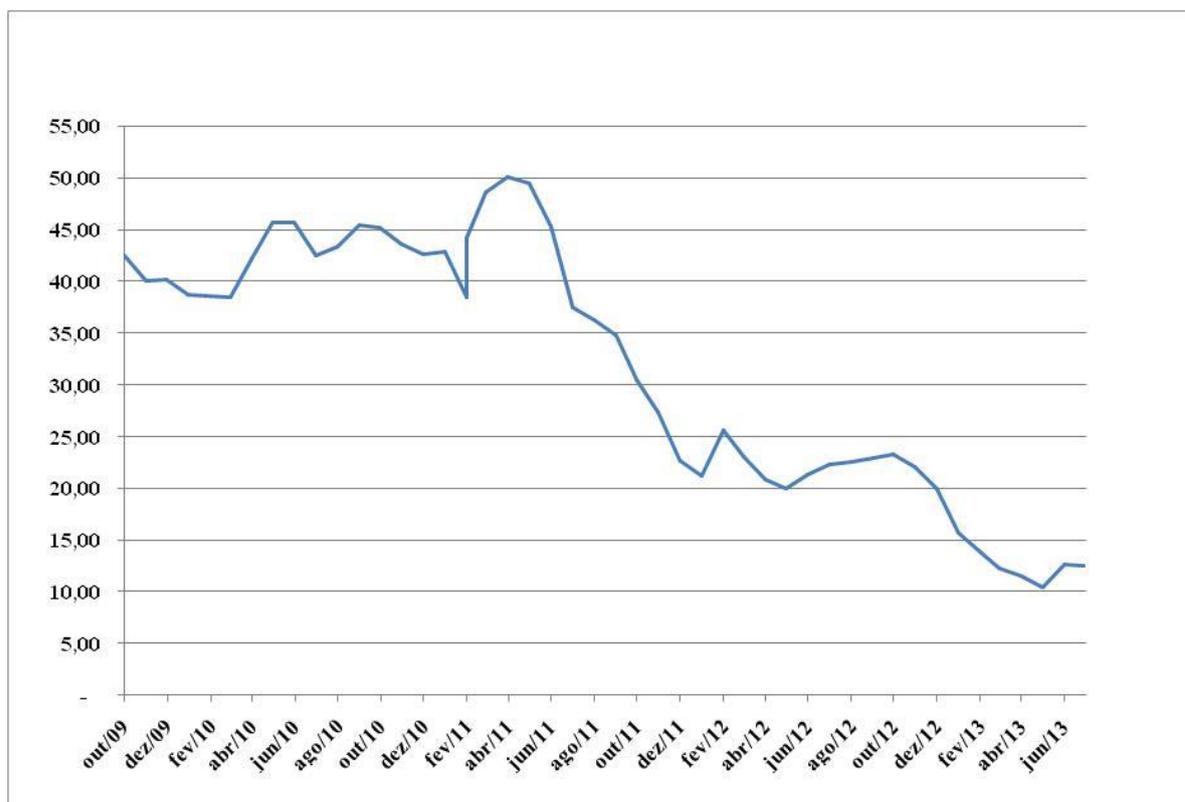
IDADE	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS
CO₂	650,4	1300,8	1951,2	2601,6	3252	3902,4
SEQUESTRADO						

Fonte: Elaborado com dados da pesquisa 2013

O primeiro leilão de crédito de carbono no Brasil foi em setembro de 2007, pela Bolsa de Mercadorias & Futuros de São Paulo. O vencedor do leilão pagou 16,20 euros por tonelada de carbono equivalente sendo que o preço mínimo de cada título foi de 12,70 euros. No último leilão feito também em São Paulo na sede da BM&F Bovespa em junho de 2012, uma empresa suíça arrematou com um ágio de 22,2% um lote de 530 mil títulos de crédito de carbono no valor de 3,3 euros. O preço mínimo foi de 2,7 euros por título, que equivale a uma tonelada de crédito de carbono.

Foi calculada a média de cada mês, de 13 de outubro de 2009 até 15 de julho de 2013, com o euro cotado a 2,95 para cada real, obtendo um valor mínimo de R\$ 10,51 em maio de 2013, um valor máximo de R\$ 50,04 em abril de 2011 e na metade de julho de 2013 com R\$ 12,53. Essa queda do preço de venda do carbono ao longo do tempo se deu pelo fato do carbono está com pouca procura e conseqüentemente o preço diminui, então a especulação sobre o seu preço não é mais tão alta como quase quatro anos atrás (Figura 2).

Figura 2 – Média dos preços de venda do carbono de 13/10/2009 á 15/07/2013



Fonte: Dados obtidos BrInvesting 2013.

Na simulação com o aplicativo R foi calculado o preço médio dos títulos de crédito de carbono nos últimos quase quatro anos, do dia 13/10/2009 á 15/07/2013 obteve-se um valor mínimo de R\$ 8,23 e um máximo de R\$ 51,45 com uma mediana de R\$ 36,52 e uma média de R\$ 32,04. De acordo com aplicativo R, a média das simulações para ser confiável deverá esta dentro do intervalo de confiança de 95% (Tabela 5).

Tabela 5 – Intervalo de confiança de 95% da média do Preço do Carbono

Limite Inferior	Limite Superior
R\$ 31,27	R\$ 32,80

Fonte: Dados da pesquisa 2013

Na simulação, foram feitas 5.000 replicações com o intuito de diminuir os erros. Percebe-se que as informações da amostra se comportam de forma normal e que o preço de venda tem uma frequência maior entre os preços de R\$ 0,00 e R\$ 48,55 e uma probabilidade de 50,74% desses valores ocorrerem.

Quando calculado o intervalo de confiança de 95% (Tabela 6) do preço de venda do carbono, foi encontrado um valor máximo de R\$ 127,30 e uma mediana de R\$ 8,12 e uma

média de R\$ 8,49 que está entre o limite inferior e superior dentro do intervalo de confiança, o que implica em dizer que a média encontrada é significativa, pois o p-valor encontrado foi de 0,000000.

Tabela 6 – Intervalo de confiança da média do Preço de Venda do Carbono

Limite Inferior	Limite Superior
R\$ 7,64	R\$ 9,34

Fonte: Dados da pesquisa 2013

Utilizou-se um comando no aplicativo R para calcular a diferença entre o maior valor e o menor valor da sequência que é a amplitude para definir suas classes com suas frequências e também a amplitude total dos dados.

Segundo Wakim (2010) o número de classes da amostra pode ser encontrado através da raiz quadrada do número de interações. O autor supracitado acrescenta que esse comando além de calcular a amplitude, calcula a quantidade de classes a serem utilizadas. Foi encontrada a probabilidade de ocorrência de valores dentro do intervalo de confiança de 95% com base na frequência de acordo com a Tabela 7.

Tabela 7 – Probabilidade de ocorrência dos valores do preço de venda do carbono

Intervalo	Frequência	Percentual
De (R\$ 128,55) até (R\$ 108,55)	0	0,00 %
De (R\$ 108,55) até (R\$ 88,55)	5	0,10 %
De (R\$ 88,55) até (R\$ 68,55)	28	0,56 %
De (R\$ 68,55) até (R\$ 48,55)	122	2,44 %
De (R\$ 48,55) até (R\$ 28,55)	400	8,00 %
De (R\$ 28,55) até R\$ 0,00	1431	28,62 %
De R\$ 0,00 até R\$ 28,55	1709	34,18 %
De R\$ 28,55 até R\$ 48,55	828	16,56%
De R\$ 48,55 até R\$ 68,55	346	6,92 %
De R\$ 68,55 até R\$ 88,55	113	2,26 %
De R\$ 88,55 até R\$ 108,55	12	0,24 %
De R\$ 108,55 até R\$ 128,55	6	0,12 %
TOTAL	5.000	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa 2013

Conforme Tabela 7, há 0,12% de probabilidade do preço de venda do carbono estar entre R\$ 108,55 e R\$ 128,55 e assim atingir seu maior valor. Pode-se notar que há apenas 0,24% de probabilidade do preço de venda estar entre R\$ 88,55 e R\$ 108,55. Uma frequência de 113 em 5.000 interações e 2,26% de probabilidade do preço de venda estar entre R\$ 68,55

e R\$ 88,55. Em 5.000 interações existe uma frequência de 1.174 com 23,48% de probabilidade do preço de venda estar entre R\$ 28,55 e R\$ 68,55.

De acordo com a Tabela 6 o intervalo de confiança do preço de venda do carbono está entre R\$ 7,64 e R\$ 9,34, portanto existe uma probabilidade de 34,18% com uma frequência de 1709 em 5.000 interações (Tabela 7) do preço de venda do carbono está entre esses valores. A partir do preço de venda médio encontrado no valor de R\$ 8,49, foi calculado a receita total multiplicando a média encontrada pela quantidade sequestrada de CO₂ de seis e sete anos de plantio (Tabela 4). A Tabela 8 demonstra a receita total obtida pelo preço de venda médio do carbono.

Tabela 8 – Receita total dos créditos de carbono

IDADE	6 ANOS
RECEITA	R\$ 33.131,37

Fonte: Dados da pesquisa 2013

Depois de calculada a quantidade total de CO₂ sequestrada, são emitido as RCE's, que é um documento tangível e como o crédito de carbono é um bem intangível, ou seja, que não pode ser tocado nem visto, este documento dá o direito do seu detentor de comercializá-las.

Como a tributação dos créditos de carbono ainda está em discussão, cada autor defende os tributos que tem alguma chance de incidência. Souza (2005) e Almeida (2005) comentam que há incidência somente do IRPJ e CSLL, Sister (2007) afirma que também incidência do PIS e COFINS e Silva (2009) afirma que além desses impostos citados há incidência do ISS, IOF, ICMS, IPI, entre outros. Porém, foi feito a simulação da tributação da receita total dos créditos de carbono, com as árvores de seis anos, aplicando o IRPJ e CSLL com o lucro presumido de uma alíquota de 32% e um lucro real sujeito a um percentual de 25% supondo que a fazenda em estudo seja tributada pelo lucro real ou lucro presumido (Tabela 9).

Tabela 9 – Tributos incidentes no crédito de carbono

	Lucro Presumido (32%)	Lucro Real (25%)
RECEITA	R\$ 33.131,37	R\$ 33.131,37
IRPJ e CSLL	(R\$ 10.602,03)	(R\$ 8.282,84)
PIS/COFINS	Isento	Isento
TOTAL	R\$ 22.529,34	R\$ 24.848,52

Fonte: Elaborado com dados da pesquisa 2013

Mesmo com a incidência dos tributos o valor líquido obtido através dos créditos de carbono foi positivo e relativamente alto devido à área estudada, sendo viável a implantação do projeto de MDL na Fazenda Progresso, porque essa renda gerada pela criação de títulos de créditos de carbono tem o intuito de incentivar a redução das emissões de gases de efeito estufa no planeta. O valor calculado pela simulação resultou em uma receita líquida dos créditos de carbono de R\$ 22.529,34 com a incidência do lucro presumido e R\$ 24.848,52 com a incidência do lucro real. Para o PIS e o Cofins foi aplicada a alíquota zero, ou seja, ficaram isentos (Tabela 9).

O lucro líquido sem a incidência de impostos obtida com a área simulada com a venda do postinho e caibro com seis anos foi de R\$ 540.196,00 totalizando R\$ 562.725,34 com a incidência do lucro presumido e R\$ 565.044,52 com a incidência do lucro real (Tabela 10).

Tabela 10 – Lucro Líquido com incidência lucro presumido e real no crédito de carbono

POSTINHO E CAIBRO		
	LUCRO PRESUMIDO	LUCRO REAL
RECEITA BRUTA	R\$ 1.332.800,00	R\$ 1.332.800,00
CUSTO DE PRODUÇÃO	(R\$ 259.484,00)	(R\$ 259.484,00)
CUSTO DE EXTRAÇÃO	(R\$ 533.120,00)	(R\$ 533.120,00)
RECEITA LÍQUIDA MADEIRA	R\$ 540.196,00	R\$ 540.196,00
RECEITA BRUTA CRÉDITO DE CARBONO	R\$ 33.131,37	R\$ 33.131,37
IMPOSTOS	(R\$ 10.602,03)	(R\$ 8.282,84)
LUCRO LÍQUIDO	R\$ 562.725,34	R\$ 565.044,52

Fonte: Dados da pesquisa 2013

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre a viabilidade de comercialização dos créditos de carbono. Simulou o impacto dos impostos incidentes na lucratividade do sequestro de CO₂ para analisar a viabilidade de implantação de um projeto de MDL na região do Vale do Jequitinhonha.

Com base no objetivo proposto, nas análises e nos resultados obtidos nas replicações, conclui-se que:

- ❖ A região estudada sobre a implantação do projeto de MDL através das florestas do *Eucalyptus Cloeziana* mostrou-se propícia para o plantio dessa espécie de árvore e propícia ao cultivo da planta com um clima e épocas chuvosas bem definidas, gerando renda e incentivo ao desenvolvimento sustentável no nordeste de Minas Gerais.
- ❖ As árvores podem ser comercializadas a partir de seis anos após o plantio, como o Caibo, que serve para construção de base de telhados, o Postinho, que serve para fazer cercas de terrenos.
- ❖ A renda total da venda da madeira é superior aos custos de produção e extração, tornando possível o investimento na área. Quanto mais velha árvore maior será o lucro com a sua extração, ou seja, quanto mais grossa, maior o metro cúbico de madeira e conseqüentemente mais cara gerando uma lucratividade maior.
- ❖ No período de crescimento da planta ela absorve uma quantidade maior de Dióxido de Carbono que vai aumentando com o passar do tempo, chegando a sequestrar quatro vezes mais CO₂ com seis anos do que com um ano e meio.
- ❖ Mesmo com a incidência de tributos sobre a venda dos títulos de créditos de carbono, não é viável a implantação de projetos de MDL apenas para a geração de créditos de carbono, pois ele é um adicional à receita gerada pela propriedade. Essa receita gerada com a venda dos créditos para os países do Anexo I serve como incentivo ao desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e os industrializados para a redução de emissão de gases de efeito estufa e preservação do meio ambiente.
- ❖ Diante do que foi exposto, torna-se relevante estudos mais aprofundados com simulações feitas com áreas maiores de florestas, para aumentar a quantidade de toneladas sequestrada de CO₂ e conseqüentemente à renda com a venda dos créditos de carbono.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. N. N. de. Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 9, n. 809, 20 set. 2005. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/7307/creditos-de-carbono>>. Acesso em: 06 jul. 2013.

ANGOTTI, M.; BISPO, O. N. A.; MOREIRA, R. L. Impacto da internacionalização dos custos ambientais decorrentes da emissão de gases do efeito estufa no resultado das empresas. **Revista do Instituto Internacional de Custos**, Uruguai, n. 10, 2012. Disponível em: <<http://www.revistaiic.org/revDic2012.html>>. Acesso em 04 mar. 2013.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista visões**, Rio de Janeiro, ed. 4, n.4, v.1, jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_O_Desafio_Do_Desenvolvimento_Sustentavel_Gi sele.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2013.

BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. Desenvolvimento sustentável: novos rumos para a humanidade. **Revista eletrônica Aboré**, publicação da Escola Superior de Artes e Turismo, mar. 2007. Disponível em: <http://www.revistas.uea.edu.br/old/abore/artigos/artigos_3/Ieda%20Hortencio%20Batista.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2013.

BEUREN, Ilse Maria *et al.* **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BITO, N. S. **Tratamento contábil dos projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL no Brasil**: um estudo exploratório. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP, São Paulo, 2006.

CAIXETA, Marina Bolfarine. A governança global das florestas: o quase-regime internacional de florestas e a transversalidade do tema nas concertações multilaterais ambientais. In: V Encontro Nacional da Anppas, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: ENANPPAS. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT15-365-444-20100904021742.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2013.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DA SILVA, P. C. **O crédito de carbono, sua natureza jurídica e o tratamento tributário no Brasil**. Goiás, 2009. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/CPGLS/IV%20MOSTRA/DIREITO/O%20Credito%20de%20Carbono.pdf>>. Acesso em 02 mar. 2013.

ESTENDER, A. C.; PITTA, T. T. M. **O conceito de desenvolvimento sustentável**. Instituto Siegen, 2007. Disponível em: <http://www.institutosiegen.com.br/artigos/conceito_desenv_sustent.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2013.

FERNANDES, C. A. B. A. **Gerenciamento de riscos em projetos**: como usar o Microsoft Excel para realizar a simulação Monte Carlo, 2005. Disponível em: <http://www.bbbrothers.com.br/files/pdfs/artigos/simul_monte_carlo.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2013.

FERREIRA, A. C. S.; SIQUEIRA, J. R. M.; GOMES, M. Z. **Contabilidade ambiental e relatórios sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.

FIGUEIREDO, O. J. M. G. **Ciência e sustentabilidade**. 2005. 280 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005.

GIBBS, Granham. **Análise de dados qualitativos**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMIRO, Danielle. **Créditos de carbono**: Protocolo de Kyoto e Projetos de MDL. Curitiba: Juruá, 2008.

MARQUES, F. R.; MAGALHÃES, G. **Isenção tributária para os créditos de carbono**. Observatório de Informações Municipais. 2010. Disponível em: <http://www.oim.tmunicipal.org.br/?pagina=detalhe_noticia¬icia_id=18352>. Acesso em: 09 jul. 2013.

MARQUES, F. R.; MAGELLAN, G.; PARENTE, V. O mercado brasileiro de carbono e a ausência de um marco regulatório. **Revista BSP**, São Paulo, v. 1, n.1, ul, 2010. Disponível em: <<http://www.revistabsp.com.br/edicao-julho-2010/o-mercado-brasileiro-e-a-ausencia-de-um-marco-regulatorio/>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

PEREIRA, M. M. A. M.; NOSSA, V. **Créditos de carbono e reconhecimento da receita**: o caso de uma operadora de aterro sanitário. Vitória, 2004. Disponível em: <http://www.fucape.br/_public/producao_cientifica/2/Pereira-Creditos%20de%20Carbono%20e%20Reconhecimento.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2013.

PEREIRA, M. M. A. M.; NOSSA, V.; NOSSA, S. N. Momento de reconhecimento da receita proveniente da venda de crédito de carbono: o caso de uma operadora de aterro sanitário no estado do Espírito Santo. **Revista Contabilidade Vista & Revista**. Belo Horizonte, v.20, n.2, p. 99-133, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://web.face.ufmg.br/face/revista/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/616>>. Acesso em 04 mar. 2013.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **O tratamento contábil dos créditos de carbono**. 2005. 90 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – FEA/USP, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/96/tde-11082006-093115/>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SANTOS, Vanderlei dos; BEUREN, Ilse Maria; HAUSSMANN, Darcle Costa Silva Tratamento tributário nas operações com créditos de carbono em empresas brasileiras com projetos de MDL. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, Brasília, v. 6, n. 2, art. 1, p. 121-140, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.repec.org.br/index.php/repec/article/view/62>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2010

SILVA, Benedito Gonçalves da. **Contabilidade ambiental**: sob a ótica da contabilidade financeira. Curitiba: Juruá, 2009.

SISTER, G. **Mercado de carbono e Protocolo de Quioto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SOUZA, A. R. P. **A tributação das operações com créditos de carbono**, local, 2005. Disponível em: <<http://www.ibrademp.org.br/img/UserFiles/File/A%20Tributacao%20das%20Operacoes%20com%20Creditos%20de%20Carbono.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2013.

THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. **Economia ambiental**: fundamentos, políticas e aplicações. Tradução de Antonio Claudio Lot e Maria Reyes Gil Passos. São Paulo, Cengage Learning, 2010.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M^a E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2006.

VALDETARO, E. B.; SILVA, F. L.; RIBEIRO, S. C.; JACOVINE, L. A. G. **Contribuição dos créditos de carbono na viabilidade econômica dos contratos de fomento florestal no sul da Bahia**. Revista *Árvore*, 2011. Disponível em <<http://www.redalyc.org/pdf/488/48821458017.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

WAKIM, Vasconcelos Reis. **Valoração Ambiental**: uso do método dose-resposta na mensuração do impacto na lucratividade da produção de arroz irrigado na microrregião de Formoso do Araguaia – TO. 2010. 89 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2010.

WAKIM, Vasconcelos R.; WAKIM, Elizete A. M. **Perícia contábil**: fundamentação e prática. São Paulo: Atlas, 2012.