

**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
GUILHERME HENRIQUE GOMES VALIM**

**ÉTICA E SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA COMPARADA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL E AGROINDÚSTRIA**

**Belo Horizonte
2023**

GUILHERME HENRIQUE GOMES VALIM

**ÉTICA E SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA COMPARADA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL E AGROINDUSTRIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de graduação em Engenharia de Agrimensura ofertado pela Faculdade de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

Orientador: Prof. Carlos Henrique Passos Mairink.

Belo Horizonte

2023

GUILHERME HENRIQUE GOMES VALIM

**ÉTICA E SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA COMPARADA
DA CONSTRUÇÃO CIVIL E AGROINDUSTRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia de Agrimensura, ofertado pela Faculdade Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

Professor Orientador

Professor (a) Examinador (a)

Professor (a) Examinador (a)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a realização de uma análise comparativa entre as relações ética-sustentabilidade nos setores da agroindústria e construção civil, com base nas possíveis trocas de informações úteis entre eles, através de uma possível aplicação de conhecimentos oriundos das técnicas de agrimensura e geoprocessamento, isso com vistas para uma possível redução dos impactos ambientais, aumento da competitividade dos setores e a busca por um implemento positivo rumo a sustentabilidade nos mesmos (enquanto proposição). Para tanto, buscou-se, através de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório e especulativo, realizar o cotejamento entre os conhecimentos até então produzidos em ambas as áreas sobre os referidos assuntos. Os resultados obtidos apontaram, a priori, para uma grande possibilidade de diálogo entre as mesmas, todavia, o principal desafio encontrado para a consolidação deste, foi justamente a falta de uma abordagem sinérgica e totalizante para os temas, que até o presente momento, foram abordados isoladamente. Outro fator importante, constatado nos resultados, é a necessidade de se realizar uma pesquisa experimental, que vise constatar em campo a aplicabilidade do intercâmbio de estratégias e ferramentas, devidamente pautadas nas técnicas de agrimensura, entre ambos os setores, principalmente aqueles ligados a um possível uso de técnicas presentes na chamada “agricultura de precisão” nos canteiros de obras de média e grande envergadura.

Palavras-chave: Ética. Sustentabilidade. Construção civil. Agroindústria.

ABSTRACT

The aim of this work is to carry out a comparative analysis between ethical-sustainability relationships in the agro-industry and civil construction sectors, based on the possible exchange of useful information between them, through a possible application of knowledge arising from surveying and geoprocessing techniques. , this with a view to a possible reduction of environmental impacts, increasing the competitiveness of the sectors and the search for a positive implementation towards sustainability in them (as a proposition). To this end, we sought, through bibliographical research of an exploratory and speculative nature, to compare the knowledge produced so far in both areas on the aforementioned subjects. The results obtained pointed, a priori, to a great possibility of dialogue between them, however, the main challenge encountered for the consolidation of this was precisely the lack of a synergistic and totalizing approach to the themes, which until the present moment, and are addressed in isolation. Another important factor, verified in the results, is the need to carry out experimental research, which aims to verify in the field the applicability of the exchange of strategies and tools, duly based on surveying techniques, between both sectors, especially those linked to a possible use of techniques present in the so-called “precision agriculture” on medium and large-scale construction sites.

Keywords: Ethics. Sustainability. Construction. Agroindustry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	03
2 ÉTICA UMA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	05
2.1 O conceito de ética	05
2.2 Moral e ética.....	07
2.3 A problemática da ética profissional	08
2.4 A ética na construção civil e na agroindústria	10
3 O DESENVOLVIMENTO DO CAPITALISMO E A CRISE AMBIENTAL.....	12
3.1 O desenvolvimento econômico e a racionalização do mundo.....	12
3.2 O conceito de crise ambiental e a relação população/recursos naturais	15
3.3 A questão da poluição ambiental	18
3.4 A poluição dos solos nos meios urbano e rural ocorrência e controle	20
4 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A GESTÃO AMBIENTAL	24
4.1 os conceitos básicos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico.....	24
4.2 Os princípios legais/institucionais relativos a sustentabilidade	27
4.3 Definindo a Gestão Ambiental	30
4.4 Os principais princípios e sistemas de Gestão Ambiental.....	32
5 ÉTICA E SUSTENTABILIDADE UM DIÁLOGO POSSÍVEL	38
5.1 A relação ética/sustentabilidade na construção civil.....	38
5.2 As especificidades da Agroindústria	43
5.3 Os caminhos para possíveis para as trocas de experiência	48
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por finalidade criar um panorama teórico que permita a realização de uma análise comparativa da aplicação de princípios e valores éticos e de sustentabilidade socioambiental nas indústrias de construção civil e de exploração agropecuária, isso especificamente no que tange a redução dos impactos ambientais e na gestão de resíduos sólidos e contaminantes do solo gerados por essas indústrias.

Para tanto, optamos pela realização de uma pesquisa exploratória de caráter explicativo, onde partindo-se do método qualitativo de revisão bibliográfica visa-se analisar, relacionar e, em última análise, comparar de forma crítica e reflexiva os diversos trabalhos já publicados por outros estudiosos destas áreas.

Tal proposta, vê-se justificada muito em função da atual conjuntura sociopolítica e econômica que o Brasil experimenta, onde após mais de dois anos de pandemia (um fator altamente desestabilizador para toda a economia mundial), acompanhada por diversas perturbações políticas e econômicas regionais, a economia brasileira parece dar mostras de estabilização com perspectivas de crescimento futuro, e grande parte desse cenários deve-se aos setores agropecuário e da construção civil, no qual o país se destaca, e estes, por sua vez, se destacam por dois fatores principais: o de estarem profundamente associados aos problemas ambientais de primeira ordem no cenário nacional (como os referentes a perda da cobertura vegetal – desmatamento – e o esgotamento produtivo do solo), e também de estarem ambos profundamente relacionados as atividades de agrimensura, pois estes dependem em grande medida desta para o seu desenvolvimento e expansão, de modo que, tais questionamentos também são áreas de profundo interesse do engenheiro agrimensor.

No primeiro capítulo apresentamos o conceito filosófico de “ética” segundo a visão de diferentes autores tomados como referência no tema, assim como os comparamos com a visão popular sobre o mesmo, o primeiro capítulo também aborda as relações estabelecidas entre a moral e a ética, suas interconexões e mútuas influências, tal qual aborda a problemática da ética profissional (em um

âmbito mais geral) e seus desdobramentos sobre os setores da construção civil e da agroindústria (isso de forma mais genérica e superficial, por assim dizer).

O segundo capítulo, por sua vez, se descortinará em torno das questões referentes ao desenvolvimento do capitalismo contemporâneo, como a expansão do mercado de capitais, a transnacionalização dos investimentos, a interconexão das economias regionais, etc., a que podemos chamar de “racionalização do mundo” e o surgimento do conceito de “crise ambiental”, a ele associado, nesse aspecto nossa pesquisa deu especial ênfase a problemática da relação população/recursos naturais e seus fatores atrelados, como o eventual esgotamento dos recursos e a poluição dos espaços físicos de convivência social; o final deste capítulo enfocará, por seu turno, a poluição dos solos nos meios rurais e urbanos, aspectos-chave ligados a dinâmica do “capitalismo tardio brasileiro”.

O terceiro capítulo é destinado a uma ampla e bem detalhada revisão de literatura sobre os conceitos de sustentabilidade e gestão ambiental, o que envolverá o escrutínio dos aspectos legais, institucionais e socioculturais ligados as duas áreas de interesse instituídas, nele também dar-se-á foco as ferramentas de gestão e técnicas de abordagem para o manejo sustentável dos recursos naturais.

Já o quarto capítulo, visará arrematar as informações levantadas e desenvolvidas pelos capítulos precedentes, as concatenando dentro de um diálogo possível entre as preocupações éticas e ambientais nos setores agropecuário e da construção civil, diálogo este que permitirá traçar estratégias e planos de ação coordenados e vantajosos para ambos os setores.

Uma vez estruturadas as partes gerais do presente trabalho, observou-se em conclusão que há um certo desenvolvimento relativamente robusto de cada um dos aspectos específicos do nosso objeto de análise, no entanto, a academia brasileira ainda não produziu esforços relevantes no sentido de promover uma integração significativa entre eles, o que leva-nos naturalmente a inferir que o ambiente de produção acadêmica nacional necessita dar maior ênfase ao desenvolvimento de pesquisas de campo, visando melhor integrar os aspectos que isoladamente já receberam grande atenção, fato que em termos práticos ajudará a desenvolver melhores soluções para os desafios até o momento comuns a ambas as indústrias.

2 ÉTICA UMA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes de nos debruçarmos sobre questões de cunho mais específico, tais quais os comparativos existentes entre os elementos éticos da sustentabilidade na construção civil e na agroindústria, assim como os diferentes impactos que ambas exercem sobre o bem-estar geral da sociedade brasileira (cujas economia é em grande medida dependente desses dois setores); não apenas no presente, como também em desdobramentos futuros, é sumamente importante que primeiro venhamos a definir de forma breve e assertiva os conceitos de ética, moral, ética profissional e os desafios destes nos dois ramos supracitados, dito isso, podemos passar para o conceito de ética.

2.1 O conceito de ética

Apesar de seu amplo uso popular o termo “ética” está longe ser verdadeiramente compreendido, principalmente quando tomado através das convenções da linguagem cotidiana; na concepção popular a ética é tomada como uma arbitrariedade, uma imposição coercitiva do comportamento individual e, portanto, como algo que o indivíduo médio tem que “lutar” para atingir, no entanto, as concepções filosóficas da ética, que Chauí (2008) definiu como uma “filosofia da moral”, diferem-se profundamente destas, Camargo (2014, p.19), assim define o fundamento da ética:

“A ética estabelece um dever, uma obrigação, um compromisso. Mas qual é o seu fundamento? É o próprio ser do homem: é da sua natureza que surge a fonte de seu compromisso”.

Como podemos observar, para Camargo (2008) a verdadeira ética não é algo conflitante, que se opõe aos impulsos primários do homem, pelo contrário, trata-se de algo intrínseco a nossa natureza, como posteriormente ele mesmo reitera:

“Deste modo, a construção da ética parte das exigências ou necessidades fundamentais do ser humano, limitando-o para que ele possa descobrir-se a satisfazer o que lhe é solicitado para sua realização.” (CAMARGO, 2008, p.20).

Vasconcelos (2008, p.199), por outro lado, traz-nos uma definição mais simples de ética, expressa nos seguintes termos:

“O termo ética, do grego ethos, significa comportamento e é um ramo da Filosofia que estuda o comportamento do ser humano e o seu valor”.

Mais a diante o mesmo reitera:

“A ética questiona valores a partir do modo de ser de um determinado povo, de uma determinada cultura. Está intimamente ligada a busca do bem e da felicidade [...]” (VASCONCELOS, 2008, p. 199).

Vasconcelos (2008) introduz em sua definição os termos relativos a cultura, ou seja, o conjunto de valores e símbolos socialmente instituídos através da história e do convívio social, tal conjunto significativo tem profundos impactos sobre os diferentes sistemas éticos humanos, tornando-o por vezes até contraditórios entre si.

Chauí (2008, p.310), também coincide sobre essa mesma perspectiva ao inserir a seguinte definição:

Do ponto de vista dos valores, a ética exprime a maneira como uma cultura e uma sociedade definem a si mesmas o que julgam ser o mal e o vício, a violência e o crime e, em contrapartida, o que consideram ser o bem e a virtude, a brandura e o mérito. Independentemente do conteúdo e da forma que cada cultura lhe dá, todas as culturas consideram a virtude algo que é o melhor [...].

Camargo (2014), pontua as divergências ética entre as culturas como oriundas de aspectos transitórios da existência do homem; como, por exemplo, nas limitações humanas relativas ao funcionamento da sociedade e da natureza; onde o mesmo cita o caso das crenças medievais a respeito da concepção humana, como um dos diversos exemplos em que as limitações do conhecimento produziram divergências com a ética atual; ou a subjetividade humana em abordar aspectos que a priori seriam puramente objetivos, onde este cita o exemplo das restrições dietéticas que os judeus aplicam a ingestão da carne suína, taxando-a de “impura”, não apenas no sentido biológico, mas também “espiritual”, e assim por diante... Assim sendo, o pensamento de Camargo (2014), comunga com o de Chauí (2008), pois este também dá a entender que apesar de tudo isso a ética continua atribuindo um valor superior ao “certo” em detrimento do “errado”.

Uma vez entendidos estes pontos entre em voga a distinção entre ética e moral, assunto sobre o qual nos dedicaremos agora.

2.2 Moral e ética

Ética e moral referem-se basicamente a mesma coisa, o estabelecimento e o cumprimento de regras de conduta para os seres humanos, mas a abordagem entre elas é diferenciada, como nos esclarece Vasconcelos (2008, p. 202):

A palavra moral é derivada do latim, morale, relativo aos costumes. A moral é o conjunto de regras de conduta aplicável a todas as pessoas da sociedade e está ligada a ética; porém, enquanto esta apresenta um caráter especulativo, a moral, apesar de referir-se aos valores, como na ética, tem uma caráter de ordem prática, que leva a adesão, ou não, a uma determinada regra, mas sem a reflexão, característica daquela.

Nesse sentido, podemos entender o porquê Chauí (2008) define ética, como uma “filosofia da moral”, justamente por seu caráter reflexivo, a autora, também nos fornece uma definição muito similar à de Vasconcelos, expressa nos seguintes termos a saber:

Toda cultura e cada sociedade institui uma moral, isto é, valores concernentes ao bem e ao mal, ao permitido e ao proibido e a conduta correta e incorreta, válidos para todos os seus membros. Culturas e sociedades fortemente hierarquizadas e com diferenças de castas ou classes muito profundas podem até mesmo possuir várias morais, cada uma delas referida aos valores de uma casta, ou classe social. (CHAUI, 2008, p.310).

A segunda afirmação de Chauí (2008) pode-nos ser particularmente útil quando nos debruçamos sobre a questão de que em diferentes grupos profissionais (como aqueles que são mais imediatamente do nosso interesse) podem haver diferentes valores morais e, conseqüente diferentes estruturas éticas.

Por outro lado, o panorama levantado nos leva a questionarmos qual dos dois sistemas é mais antigo, a resposta obviamente é que a moral é mais antiga, ela está presente em praticamente todas as sociedades e está ligada fundamentalmente às questões religiosas, como Vasconcelos (2008, p.202) nos explana:

“A Bíblia é uma excelente fonte para se entender a questão moral. Os dez mandamentos, que são leis divinas recebidas de Deus por Moisés, constituem o alicerce moral do povo hebreu durante milhares de anos”.

Como podemos perceber, a moral geralmente tem um caráter mais impositivo e praticamente não reflexivo, se encaixando dentro da ideia de teologia, ou revelação, esse fato também nos indica que nem sempre ética e moral coexistem

dentro de uma mesma realidade sociocultural, como Chauí (2008, p.310), deixa-nos entrever:

[...] a simples existência da moral não significa a presença explícita de uma ética, entendida como filosofia da moral, isto é, uma reflexão que discuta, problematize e interprete o significado dos valores morais. Ao contrário, como dissemos no capítulo anterior, toda sociedade tende a naturalizar a moral, de maneira a assegurar sua perpetuação através dos tempos.

Essa problemática em específico, leva-nos a um questionamento vital para nossas pesquisas, sendo o ambiente produtivo um ambiente eminentemente dinâmico e assertivo, independentemente do setor a que se aborda, fica mais do que evidente que todos os seus aspectos necessitam de um sistema ético, tomado para além do arcabouço moral previamente existente, e é justamente sobre a ética profissional que passaremos a discorrer a partir de agora.

2.3 A problemática da ética profissional

Camargo (2014, p.32), define ética profissional da seguinte maneira:

“A ética profissional é a aplicação da ética geral no campo das atividades profissionais; a pessoa tem que estar imbuída de certos princípios ou valores próprios do ser humano para vive-los nas atividades de trabalho”.

Num primeiro momento a definição de Camargo (2014) parece não agregar propriamente nada de novo a definição prévia de ética, no entanto, logo em seguida ele acrescenta:

De um lado, ela exige a deontologia, isto é, o estudo dos deveres específicos que orientam o agir humano no seu campo profissional; de outro lado, exige a decologia, isto é, o estudo dos direitos que a pessoa tem ao exercer suas atividades. (CAMARGO, 2014, p.32).

Assim sendo, a ética profissional está permeada pelos questionamentos gerais a respeito das normas de conduta, todavia, sua aplicação não é apenas mais restrita como se refere a contingências relativas a satisfação de necessidades, técnicas, econômicas e ambientais específicas de certas atividades, a quem nem todos os indivíduos estão expostos, ou sequer preparados para estar expostos.

Ainda sobre esse assunto, o mesmo complementa:

Cada conjunto de profissionais deve seguir uma ordem de conduta que permita a evolução harmônica do trabalho de todos, a partir da conduta de

cada um, através de uma tutela no trabalho que conduza a regulação do individualismo perante o coletivo [...]. (CAMARGO, 2014, p.32).

Levando-se em consideração esses aspectos mais complexos e dinâmicos ligados a ética profissional, vê-se claramente que para se manter um comportamento ético mais integrado e eficaz, deve propiciar-se a formação de “códigos de ética”, e estes, assim como os códigos de leis no direito, servem como um sistema de orientação que facilita as decisões e corrige com mais facilidade os possíveis desvios, sobre eles o próprio Camargo (2014, p.33), comenta:

“Em primeiro lugar, eles estruturam e sistematizam as exigências éticas no tríplice plano de orientação, disciplina e fiscalização”.

E logo em seguida, acrescenta:

“Em segundo lugar, estabelecem parâmetros variáveis e relativos que demarcam o peso e o teto dentro dos quais a conduta pode ou deve ser considerada regular, sob o ângulo ético.” (CAMARGO, 2014, p.34).

Apesar desse papel de extremo destaque e importância, os códigos de ética profissionais não tem para a ética profissional o papel que os mandamentos tem para os códigos morais, além de mais flexíveis, eles não são tão abrangentes, ou melhor, não tem a priori a pretensão de sê-lo, sobre esta questão o autor pontua:

“Os códigos, porém não esgotam o conteúdo e as exigências de uma conduta ética de vida e nem sempre expressam a forma mais adequada de agir numa circunstância particular.” (CAMARGO, 2014, p.34).

Assim sendo, podemos tomar mais uma vez os códigos de leis como “espelhos” para a evolução dos diferentes códigos de ética profissional, neles os códigos de ética profissional, tendem a seguir o caminho dos diferentes códigos legais, que variaram muito ao longo da história, sendo constantemente questionados, revistos e promulgados, isso levando-se em conta certos aspectos-chave como a realidade social e política de cada época e lugar, mas ainda assim seus conceitos basilares (ou linhas mestras) permanecem de certa forma os mesmos (há princípios no antigo código de Hammurabi, por exemplo, que se adequam ainda hoje aos princípios do direito moderno).

2.4 A ética na construção civil e na agroindústria

Entendidos todos esses pontos podemos, enfim, passar para as questões relativas a ética profissional nos campos da construção civil e agroindústria, ao contrário dos subcapítulos anteriores, em que buscamos um certo aprofundamento das questões abordadas, nesse caso iremos buscar um panorama mais geral que permita extrair uma inferência mais robusta nos capítulos posteriores.

A começar pelo recorte ético da agroindústria temos os seguintes ditames:

A ética agrícola nega que a agricultura, enquanto atividade estritamente econômica, seja aética. O fundamental é superar o direito econômico e consagrar o direito do desenvolvimento sustentado, que pressupõe a prevalência da ética nas relações individuais e sociais, relacionadas com a produção agrícola, segurança alimentar, erradicação da fome e proteção do meio-ambiente. (MACÊDO; YEGANIANZ, 2000, p.125).

Como podemos observar, o problema ético mais importante da agroindústria é o que opõe a rentabilidade (relação lucro/investimento) a garantia futura da produção (conservação ambiental) e a garantia presente da segurança alimentar, são esses os aspectos que se levantam como o que Macêdo e Yeganiantz (2000) chamam de “dilema da ética agrícola” e que segundo os mesmos permeia a esfera do “direito”.

Uma das soluções apontadas pelos autores, a priori, é elevar o nível de desenvolvimento sócio laboral do meio rural, igualando-o ao do meio urbano, o que daria melhores condições de desenvolvimento ético para esse meio.

Já no que diz respeito a construção civil, a produção acadêmica existente não enfoca nos aspectos gerais da indústria, mas sim nos aspectos éticos especificamente atrelados aos profissionais de engenharia:

Como se nota, a profissão de engenheiro civil deve ser exercida considerando os aspectos que envolvem tais atividades nos setores social, político, tecnológico e econômico, para que o profissional pondere os mesmos na tomada de decisão. Essa ideia parte do pressuposto de que apenas o conhecimento técnico não é o bastante para definir a qualidade dos serviços prestados, de forma que é preciso compreender o cenário de atuação. (MATOS; ARAÚJO, 2018, p.48).

Como podemos perceber, muitos aspectos, ou “pontos de interesse”, se repetem em relação as considerações de Macêdo e Yeganiantz (2000), o que teoricamente poderia fazer com que nós pudéssemos traçar estratégias comuns em

termos de ética para ambos, no entanto, as preocupações da engenharia civil se focam mais nos aspectos da “qualidade do serviço”, e em um outro ponto que parece não ter acenado com tanta força no panorama agrícola, a questão do conflito:

Destarte o exercício da engenharia, para que se dê num contexto ético de qualidade, deve ser realizado em observação a fatores de relevância, de modo à satisfazer o bem-estar social e desenvolvimento sustentável, bem como, solucionar ou evitar conflitos. (MATOS; ARAÚJO, 2018, p.50).

Os assim chamados “conflitos”, que se proliferam pelo ambiente operacional da construção civil, e se constituem como um dos seus principais desafios éticos, são em grande parte oriundos da complexidade do ambiente de obras e da variedade de concepções morais existentes no mesmo, fatos que são diretamente influenciados pelas circunstâncias mais amplas de desenvolvimento socioeconômico do capitalismo pós-globalizado, tema do nosso próximo capítulo.

3 O DESENVOLVIMENTO DO CAPITALISMO E A CRISE AMBIENTAL

É completamente impossível fazer qualquer análise precisa e objetiva do problema da “crise ambiental” e suas diversas variantes (industrial, residencial, agropecuária, etc.) sem antes associá-la primariamente as dinâmicas de desenvolvimento do capitalismo tardio, dado esse fato recorreremos como ponto de partida o ponto-chave do mesmo, o conceito de “racionalização do mundo”.

3.1 O desenvolvimento econômico e a racionalização do mundo

O capitalismo tal qual conhecemos não é exatamente um fenômeno novo na história da civilização, ele vem se desenvolvendo de forma mais ou menos regular desde fins do século XVII e início do século XVIII, com a primeira revolução industrial, e desde aquela época ele vem trazendo um conceito de racionalidade para as atividades humanas nas mais diversas esferas, das quais obviamente o panorama econômico se descortina como o “pano-de-fundo” principal, sobre esse aspecto, Ianni (2007, p. 145), comenta:

Desde o princípio, o processo de desenvolvimento do capitalismo e simultaneamente um processo de racionalização. Com o vaivém, de permeio às mais surpreendentes situações, juntamente com as relações, os processos e as estruturas próprias do capitalismo, ocorre o desenvolvimento de formas racionais de organizações das atividades sociais em geral, compreendendo as políticas, as econômicas as jurídicas, as religiosas, as educacionais e outras.

Como podemos observar, o capitalismo é um fenômeno e uma ideologia, cujo desenvolvimento acaba integrando e também modificando não apenas o mundo do trabalho e da produção de riquezas, mas também todas as esferas do convívio social, como o mesmo reitera posteriormente:

“Aos poucos as mais diversas esferas da vida social são burocratizadas, organizadas em termos de calculabilidade, contabilidade, eficácia, produtividade, lucratividade”. (IANNI, 2007, p.145).

Apesar dessa perspectiva profundamente transformadora e assertiva, que podemos observar no atual status quo do capitalismo contemporâneo, há de se acrescentar que o seu surgimento, difusão e desenvolvimento, mesmo sendo hoje de caráter mundial, está longe de ser uniforme, o desenvolvimento histórico e social

das diferentes regiões do mundo fez com que ele tivesse certas peculiaridades, a saber, como indica o próprio Ianni, no seguinte trecho:

Com frequência, a dominação racional esta convivendo com a dominação tradicional e a dominação carismática. A realidade social, sempre complexa, múltipla, caótica e infinita, pode ser lida nas perspectivas abertas por esses três tipos de dominação. Eles podem ser verificados não só na Europa Ocidental e nos Estados Unidos, mas também nas outras sociedades nações, nacionalidades, tribos, comunidades ou povos em diferentes gradações. (IANNI, 2007, p.146).

Os principais pontos de divergência desse modelo padrão de desenvolvimento racional, imposto pela ideologia capitalista, se encontram nos países localizados na “periferia do capitalismo”, ou seja, em países que só a bem pouco tempo entraram em contato com essa forma de organização sociedade, Ianni (2007, p.146) assim as descreve:

Na Ásia, Oceania, África, América Latina e Caribe, apresentam-se em múltiplas combinações. E são comuns as situações nas quais prevalece o padrão carismático, ou tradicional. Mas também são evidentes as situações nas quais a dominação racional predomina amplamente, segundo o padrão inaugurado com o moderno capitalismo europeu e progressivamente mundial.

Vê-se claramente que o Brasil (país integrante da América Latina) faz parte desses territórios onde o modelo de racionalização e institucionalização da vida social ainda não está em completa uniformidade com os habituais centros de poder do mundo capitalista (localizados na Europa Ocidental e América do Norte), e em muitos aspectos tal realidade desfavorece a generalização de técnicas, tecnologias e procedimentos que permitam diminuir os impactos socioambientais ligados as atividades produtivas.

Uma parte dessa realidade é de fato descrita por Ianni (2007), quando o mesmo se refere a uma “tensão”, um “conflito” interno, que tende com o tempo a dissolver os modelos pré-capitalistas de organização, ou nas palavras do mesmo:

O que cabe ressaltar, neste ponto, é que o padrão de sociabilidade envolvido no processo de racionalização das ações, relações, instituições, organizações e formações sociais pode influenciar, tensionar, modificar, recobrir ou mesmo dissolver os padrões de sociabilidade não-capitalistas, tais como o carismático e o tradicional. (IANNI, 2007, p.148).

Além desses aspectos, Ianni (2007), cita os trabalhos e conclusões do sociólogo e teórico alemão Max Weber ao associar o desenvolvimento do capitalismo ao estabelecimento de uma nova “ética”; fato que é muito útil aos

interesses da referida pesquisa, dado que um dos aspectos da nossa sociedade que mais tende a resistir ao implemento de uma “logica racional e capitalista” é justamente a ética (ainda muito influenciada pelo modelo carismático).

Uma das formas principais pelas quais o a ideologia racionalista do capitalismo se estabelece e “dissolve” as formas precedentes de organização social é através da formação de “tecnoestruturas”, ou seja, estabelecendo uma série de ferramentais práticos necessários para o implemento das diferentes atividades de interesse social, sobre esse assunto, Ianni (2007, p. 148), comenta:

Nesse contexto em que se formam, generalizam e predominam as tecnoestruturas destinadas a diagnosticar, planejar e implementar diretrizes gerais e decisões especiais. As tecnoestruturas reúnem profissionais sofisticados de todas as qualificações, do economista ao matemático, do sociólogo ao publicitário, de modo a pensar as condições e perspectivas dos mercados efetivos e potenciais, das condições sociais, políticas, culturais e econômicas para a seleção e implementação de investimento, operações publicitárias, inauguração de temas, preparação da opinião pública, em conformidade com decisões que podem interessar a governos, corporações, igrejas, lobbings, correntes de opinião pública e outras instituições e organizações.

Podemos observar com isso que o implemento de uma sociedade “capitalista” parte necessariamente de uma premissa “totalizante”, ou seja, uma premissa em que todos os aspectos da realidade social, política e econômica são integrados de forma sinérgica e interdependente, dentro desse aspecto, uma pergunta que fica é justamente referente a forma prática, segundo o qual as tecnoestruturas do sistema capitalista subvertem os valores éticos a princípios racionais, e a resposta é um tanto simples, esse processo é basicamente feito através do sistema jurídico, ou seja, a codificação assertiva dos sistemas legislativos, tal qual Ianni (2007, p.156), nos indica:

Uma parte fundamental da racionalização da sociedade é desempenhada pelo direito, pela codificação jurídica das responsabilidades, normas e procedimentos, estipulando os parâmetros das ações e relações das instituições e organizações. A partir de princípios da liberdade e igualdade de proprietários, formalizados no contrato, institucionalizam-se, generalizam-se e cristalizam-se as condições e possibilidades formais do intercâmbio, negociação, parlamentação, controvérsia e punição.

Uma vez tomado esse quadro geral do desenvolvimento do capitalismo tardio, e alguns aspectos ligados a ética dentro desse sistema, podemos nos debruçar

sobre um dos seus desdobramentos mais importantes do nosso ponto de vista, a problemática da “crise ambiental”.

3.2 O conceito de crise ambiental e a relação população/recursos naturais

Durante a maior parte da história os seres humanos acreditaram que os recursos disponíveis na natureza eram virtualmente inesgotáveis, assim como acreditavam que os resultados das ações humanas sobre o meio ambiente eram de caráter passageiro, ou irrelevante, todavia, com o desenvolvimento da tecnologia e com crescimento assombroso do volume de bens e serviços disponíveis no meio social, começou-se a perceber, principalmente a partir da segunda metade do século XX, que mudanças significativas e potencialmente perigosas estavam acontecendo, sobre elas Matos e Santos (2018, p.198) comentam:

No meio ambiente, as consequências dessa modernidade tem dado sinais bastante evidentes de mudanças físicas no cenário mundial, a exemplo das alterações no clima, derretimento das geleiras e avanços no nível do mar, cheias inundações, esgotamento dos recursos hídricos, secas e desertificação, entre outros. Todos esses eventos já não são mais raros e estão se tornando rotineiros.

Apesar de parecer algo um tanto recente, desde o século XIX vem se discutindo sobre o grau de destruição e insalubridade que os grandes complexos industriais e aglomerados urbanos vêm causando a sociedade, tal qual salientam Matos e Santos (2018, p. 204), no seguinte trecho:

Grosso modo, a crise da modernidade se expressa através da emergência de questões que dizem respeito ao risco global, representado pela possibilidade de catástrofes ambientais generalizadas. A ideia de que a degradação ambiental se relaciona com as atividades humanas, como a indústria, que se desenvolveu através dos avanços da ciência e da tecnologia vem sendo divulgada desde o século XIX.

Apesar disso, muito pouca coisa foi feita efetivamente, principalmente para se reverter os impactos das atividades oriundas da expansão do modo de produção capitalista, de modo que os autores deixam bem claro que apenas a partir da década de 60 do século passado (em meio a análise dos impactos ambientais resultantes dos sucessivos testes nucleares realizados durante a guerra fria) que a “questão ambiental” entrou de fato na “ordem do dia”:

Porém, é somente a partir dos anos 60 do século XX que a noção de uma crise global do meio ambiente, que ameaçaria toda a espécie humana, começa a ganhar força provocando uma tomada de consciência dos limites

da capacidade da natureza diante do progresso técnico e do crescimento econômico. (MATOS; SANTOS, 2018, p. 204).

De modo geral, a preocupação dos ambientalistas, assim como dos governos nacionais de diversos países, é justamente o efeito em cadeia que os desequilíbrios ambientais regionais podem causar, para entender melhor esse panorama Braga et.al (2002, p.2), citando Miller (1985), recorrem a uma analogia muito popular que associa a terra a uma espaçonave:

Segundo Miller (1985), nosso planeta pode ser comparado a uma astronave, deslocando-se a cem mil quilômetros por hora pelo espaço sideral, sem a possibilidade de parada para reabastecimento, mas dispondo de um eficiente sistema de aproveitamento de energia solar e reciclagem de matéria.

Do ponto de vista puramente material o planeta Terra é um sistema fechado, e é esse justamente o risco que os desastres ambientais aparentemente isolados e sob controle podem trazer, a matéria disponível no planeta tende, em longo prazo, a circular por todos os ecossistemas, causando um dano generalizado.

Sobre os aspectos gerais desse sistema, no qual a Terra pode ser descrita, Braga et.al (2002, p.2) comentam:

A tendência natural de qualquer sistema, como um todo, é de aumento da sua entropia (grau de desordem). Assim, os passageiros utilizando-se da inesgotável energia solar, processam, por meio de sua tecnologia e seu metabolismo, os recursos naturais finitos – gerando inexoravelmente, algum tipo de poluição. Do equilíbrio desses três elementos – população, recursos naturais e poluição [...]. – dependerá o nível de qualidade de vida no planeta.

A partir desse quadro, os autores lançam o trinômio básico de toda a dinâmica ambiental, três fatores interdependentes e em constante risco de desequilíbrio estão permanentemente flutuando, de todos estes o que evidentemente apresenta a maior instabilidade é a população, sobre o seu quadro geral os autores explanam:

A população mundial cresceu de 2,5 bilhões em 1950 para 6 bilhões no ano 2000 (UN, 1998) e, atualmente, a taxa de crescimento está em aproximadamente 1,3 por cento ao ano. De acordo com a analogia da astronave, isso significa que atualmente ela transporta 6 bilhões de passageiros e a cada ano, outros 78 milhões de passageiros nela embarcam [...]. Devido as altas taxas de crescimento populacional que hoje somente ocorrem nos países menos desenvolvidos, essa situação de desequilíbrio tende a ser agravar ainda mais [...]. (BRAGA; et. al, 2002, p.2).

Neste sentido, vale ressaltar que os países “menos desenvolvidos” são os que sofrem com a maior taxa bruta de crescimento populacional e, portanto, tem a maior pressão sobre os recursos disponíveis, como eles dispõem de tecnologias menos eficientes para o manejo dos referidos recursos e seus rejeitos, a poluição tende a afetá-los com ainda mais força.

E justamente ao tratar dessa perspectiva, Braga et.al (2002, p.4), citando os trabalhos de autores como Lappe e Collins (1977), assinalam que o principal problema ligado a escassez de recursos em vista do crescimento populacional deva-se a má distribuição dos recursos ora existentes:

Dentro dessa perspectiva de crescimento, cabe questionar até quando os recursos naturais serão suficientes para sustentar os passageiros da astronave Terra. Existem autores, como Lappe e Collins (1977), que contestam a tese de insuficiência dos recursos naturais e responsabilizam a má distribuição de renda e a má orientação da produção agrícola pela fome no mundo hoje.

Um dos dados que corroboram essa perspectiva levantada pelos autores é justamente a situação do Brasil dentro do quadro mundial, onde mesmo apontando-nos dados ora desatualizados, vemos que a pressão populacional sobre o território brasileiro está longe de ser propriamente preocupante:

O Brasil ocupa a quinta colocação no ranking com cerca de 2,8 por cento da população mundial, totalizando 167 milhões de habitantes [...]. Com uma ocupação territorial de 20 habitantes por quilômetro quadrado e uma taxa de crescimento populacional declinante (1,5 por cento no ano de 1999) nosso país tende a uma menor complexidade em termos populacionais em relação ao que se previa [...]. (BRAGA; et. al, 2002, p.4).

Por outro lado, podemos observar que mesmo com esse cenário aparentemente favorável, o Brasil sofre, não só com problemas ligados ao agravamento da poluição, como também com problemas ligados a insegurança alimentar, mas mesmo com estes fatos em mente, os autores não deixam de apontar que o crescimento populacional pode, se generalizado e não bem gerenciado, gerar um risco grave ao equilíbrio socioambiental:

Entretanto devemos ter em mente que, mesmo que o problema da fome no mundo hoje possa ser atribuído aos interesses políticos e econômicos dos países desenvolvidos e não a superpopulação, a longo prazo teremos que encontrar um modo consensual de reduzir a taxa de crescimento populacional. BRAGA; et. al, 2002, p.4).

Aclarados esses pontos, urge discutirmos um dos aspectos mais importantes dentro das nossas análises, que é justamente o da definição de “poluição ambiental”.

3.3 A questão da poluição ambiental

Apesar de ser uma preocupação constante e um termo de uso generalizado, “poluição” não é exatamente uma palavra antiga, assim como a sua compreensão nunca foi universal havendo, inclusive, certa controvérsia na sua definição, sobre tal polêmica Brilhante (1999, p.20) comenta:

Não está ainda definido com exatidão o conceito de poluição, nem há divulgação correta do mesmo na esfera da população. Para uns, poluição é modificação prejudicial em ambiente onde se encontra instalada uma forma de vida qualquer; para outros, essa forma de vida tem de ser o homem, e outros mais a entendem como alteração ecológica nociva, direta ou indiretamente, à higidez humana [...].

E logo em seguida complementa:

No sentido em que empregamos, ‘poluição’ é um neologismo. Em 1958, os dicionários de língua francesa Larousse empregavam o termo para designar a profanação de um templo, e o Robert, em 1970, o utilizava no sentido de tornar alguém ou algo doente ou perigoso. (BRILHANTE, 1999, p.20).

Como podemos averiguar, além de usos puramente linguísticos, o grande problema da poluição é que ela pode ser não apenas associada a ação humana, como também pode ser relacionada a fatores puramente naturais, como vulcões, maremotos, queimadas naturais e até a dinâmica externa da geologia (degradação natural dos solos e sistemas de rochas), etc.

Assim sendo, o grande ponto em questão é que como a Terra é um sistema materialmente fechado, tanto as atividades humanas, quanto as não humanas geram resíduos que potencialmente podem desequilibrar o funcionamento dos ecossistemas, todavia, as atividades humanas tendem a produzir tais resíduos em uma escala muito superior.

Sobre uma definição ecológica de poluição Brilhante (1999, p.20) pontua:

Do ponto de vista ecológico, poluição é definida como qualquer alteração da composição e das características do meio que cause perturbações nos ecossistemas, ou ainda como uma interferência danosa nos processos de transmissão de energia.

Por outro lado, Braga et.al (2002, p.6), definem poluição da seguinte maneira:

A poluição é uma alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, a sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais. Para fins práticos, em especial do ponto de vista legal de controle da poluição, acrescentamos que o conceito de poluição deve ser associado às alterações indesejáveis provocadas pelas atividades e intervenções humanas no ambiente.

Assim sendo, Braga et.al (2002), são enfáticos ao galgar a poluição como um resultado concreto de processos particularmente humanos que têm desdobramentos nocivos sobre o equilíbrio e saúde dos ecossistemas em geral, e das próprias sociedades humanas em particular.

De um modo geral, observamos ser mais útil e produtivo tomar o partido adotado por Braga et.al, já que nos inclinamos a dar uma solução prática para a questão da poluição diretamente atrelada as atividade humanas, nesse sentido, vale pontuar o conceito, ou melhor, a definição de “despoluição”, ou seja, o ato ou efeito de reverter os efeitos nocivos gerados pelas atividades poluidoras, sobre ele Brilhante (1999, p.21) diz o seguinte:

O termo ‘despoluição’ apareceu somente no final dos anos 70 e pode ser empregado no sentido de retirar do meio exterior aquilo que pode ser nocivo [...]. Esta definição envolve três coisas. Primeiro que saibamos o que é preciso retirar, ou seja, o que é nocivo. Isto implica conhecimento do sentido de medir, da medição da despoluição e também do sentido das consequências a longo prazo.

Como podemos inferir logo de imediato, a despoluição para ser posta em prática necessita de um aparato de apoio (uma “tecnoestrutura”, por assim dizer) tão bem desenvolvido quanto aqueles que geraram a poluição propriamente dita, esse fato novamente coloca em desvantagem as sociedades periféricas dentro do capitalismo, que tem naturalmente mais dificuldade de operacionalizar os planos de ação necessários para a despoluição.

Ainda sobre esse tema, o autor comenta:

A geração e o controle da poluição abrangem uma complexidade de relações entre os vários fatores envolvidos nas diversas atividades humanas. Despoluir inclui um custo financeiro importante e como os efeitos da poluição presentes e futuros não são precisamente conhecidos, fica difícil estimar cifras. (BRILHANTE, 1999, p.21).

Nesse breve comentário, é nos apresentado um sério obstáculo para o solucionamento da maioria dos problemas relacionados a poluição e a crise ambiental moderna como um todo, a questão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de mitigação da poluição, estes como veremos mais adiante podem ter grandes consequências sobre o direcionamento das questões éticas.

3. 4 A poluição dos solos nos meios urbano e rural, ocorrência e controle

Antes de nos dedicarmos aos aspectos ligados a poluição dos solos nos meios urbano e rural, tal qual sua prevenção e eventual correção, precisamos primeiro apresentar uma definição básica de “solo”: o solo, assim como os diversos outros elementos do meio ambiente, apresenta uma definição “polissêmica”, ou seja, segundo o foco de interesse sobre o mesmo ele pode apresentar múltiplas definições simultâneas e não excludentes entre si, sobre esse assunto Braga (2002, p. 124-125), alude:

O conceito de solo pode ser diferente de acordo com o objetivo mais imediato de sua utilização. Para o agricultor e o agrônomo esse conceito destacará as características de suporte da produção agrícola. Para o engenheiro civil, o solo é importante por sua capacidade de suportar cargas ou transformar-se em material de construção [...]. Já o ecologista vê o solo como um componente da biosfera no qual se dão os processos de produção e decomposição que reciclam a matéria, mantendo o ecossistema em equilíbrio.

Como podemos perceber, o solo é um dos sistemas de interesse ambiental com maior abrangência e interesse do ponto de vista econômico, grande parte das atividades produtivas de natureza primária, como a extração florestal, mineração e agricultura dependem diretamente da qualidade do solo em suas diferentes propriedades, ao mesmo tempo, este também pode servir de insumo ou intermediário para atividades mais finais as necessidades humanas, como a habitação, por exemplo.

Dentro desse aspecto, e apesar da multiplicidade de abordagens possíveis para o solo, há sem dúvida um “denominador comum” que os integra dentro dos mesmos parâmetros, a saber:

De um modo geral, o solo pode ser conceituado como um manto superficial formado por rocha degradada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contendo ainda água e ar em proporções variáveis e organismos vivos. (BRAGA; et.al, 2002, p.125).

Pois bem, uma vez tendo definido o solo (parte da litosfera constituída de rocha degradada rejeitos vulcânicos e material orgânico em decomposição), e tendo compreendido que há várias maneiras possíveis de se abordar um eventual dano causado pela poluição desse sistema (como aqueles de origem química, advindos das indústrias, ou os de origem biológica, advindos das atividades agropecuárias), cabe que selecionemos, dentre os impactos poluidores, o que melhor se conecta as dinâmicas de funcionamento das atividades agroindustriais e da construção civil, assim como suas eventuais ligações com a agrimensura.

Seguindo-se assim, a uma análise comparativa de natureza minuciosa, veremos que o ponto de maior conexão entre essas áreas de interesse é justamente àquele referente erosão dos solos, pois tanto a construção civil, quanto a agricultura envolvem em sua expansão e consolidação, a remoção, total ou parcial, da cobertura vegetal nativa dos terrenos de interesse, assim como alterações significativas na declividade dos mesmos, ou em áreas adjacentes.

Braga et.al (2002, p.136), classificam a erosão da seguinte maneira:

São várias as maneiras pelas quais pode ser classificada a erosão. Além da erosão urbana e rural, que se diferenciam tanto pelas causas, como pelos efeitos, é comum distinguir-se a erosão geológica, ou lenta da acelerada. A primeira processa-se de modo inexorável sob a ação dos agentes naturais; a segunda ocorre como uma consequência da ação do homem sobre o solo. As partículas do solo são carregadas pela água à proporção da pluviosidade e da declividade do terreno e a proporção do tempo de replantio ou rebrota, assim como a rarefação do cultivo de substituição implantado.

Assim como muitos processos poluidores, a erosão ocorre de maneira contínua e natural na superfície da Terra (o que os geólogos classificam como uma das possíveis consequências dos processos da chamada “dinâmica externa”, ou seja, os fenômenos geológicos que não dependem diretamente das forças atuantes dentro do interior da terra), todavia, seus efeitos nocivos potenciais são contornados pela lentidão do processo natural, que abrem uma “janela temporal” para a adaptação dos ecossistemas, e pelo fenômeno que a geologia chama de “ciclo das rochas”, onde por uma série de trocas de energia entre o interior e o exterior da Terra, o material rochoso degradado volta a se fundir tomando um estado muito similar ao de sua matriz primitiva.

Por outro lado, quando originada da ação humana, os mecanismos naturais para a absorção dos impactos gerados pelo processo erosivo são simplesmente insuficientes, e apesar de parecer um tipo de “poluição menor” a erosão, na verdade, é um dos fatores de maior preocupação para a manutenção de sociedades prósperas em toda a história humana, tal qual Braga et.al (2002, p.136), nos indicam no seguinte trecho:

A história regista muitos episódios em que a erosão tem causado verdadeiras catástrofes, destruindo povos, civilizações e impérios, de modo a alterar situações de domínio e gerar desequilíbrios sócios econômicos que perduraram por séculos ou milênios. O fato novo, decorrente do conhecimento e da inter-relação mundial dos mecanismos ecossistêmicos e da progressiva integração socioeconômica do planeta, [...], mostra a dimensão internacional do interesse que o problema da erosão hoje desperta, mesmo quando episódios agudos não são perto de nós.

Partindo-se dessa prerrogativa, e considerando-se que por seu clima (com grande propensão a chuvas intensas em determinadas épocas do ano) o Brasil está peculiarmente sujeito a esse tipo de poluição, cabe a nós analisarmos as possíveis medidas de contingência no combate a esse problema, em seu aspecto corretivo, ou seja, levando-se em conta que o processo erosivo já se consolidou, Braga et.al (2002, p.139), recomendam o seguinte:

A aplicação de medidas corretivas visando à recuperação de solos degradados pela erosão continua sendo de viabilidade restrita a situações muito peculiares e localizadas. Quando a erosão restringe-se à laminar, ou a pequenos sulcos, de tal modo que a camada de solo removido é ainda delgada, [...], pode-se recorrer ao plantio de vegetação e a correção da drenagem que deu início a formação de sulcos para que o ecossistema alcance um novo equilíbrio [...]. Nos demais casos, principalmente quando se manifesta a erosão regressiva (‘boçorocas’ ou ‘voçorocas’), os investimentos corretivos necessários só são financeiramente possíveis e economicamente justificáveis quando se destinam a recuperar terras produtivas altamente valorizadas e de pequena extensão, ou proteger áreas ameaçadas de destruição pela erosão regressiva.

Como podemos observar, a recuperação de áreas afetadas por processos erosivos tende a ser economicamente bastante onerosas, mesmo quando o processo erosivo é considerado inicial, ou de pequenas dimensões, já em casos particularmente graves, as medidas recomendadas são as seguintes:

De um modo geral, as intervenções são obras de engenharia hidráulica, de engenharia de solos e de engenharia agrônômica, constituindo-se fundamentalmente de obras de interceptação e desvio das águas pluviais da voçoroca por meio de tubulações que as devolvem á rede de drenagem natural após previa dissipação de sua energia erosiva em estruturas especiais; pequenos barramentos em ‘escala’, formando pequenas bacias

de retenção e decantação de sedimentos, destinadas a transformar-se em terrações de pois de ser assoreadas ou preenchidas com solo ou plantio de vegetação visando fixar o solo e reduzir a velocidade das águas não interceptadas. (BRAGA; et.al, 2002, p.139).

Podemos concluir, a partir dessas constatações, que o combate aos processos erosivos envolvem uma estrutura de apoio particularmente complexa e que países e regiões mais expostos a essa realidade não dispõem de um acesso facilitado as mesmas, e em muitos casos diversas regiões do enorme território brasileiro também não o dispõem.

Dadas essas circunstâncias, uma outra forma de abordagem que parece ser bem mais viável é a de caráter preventivo, contudo, esta também apresenta diversos entraves viabilidade financeira, isso apesar de tecnicamente se mostrarem muito mais eficazes:

As medidas preventivas, muito mais eficazes e de custo social mais reduzido, existem em maior número. As limitações à sua aplicação decorrem não de restrições financeiras ou de complexidade técnica, mas de dificuldades próprias de sociedades menos desenvolvidas política e socialmente de manterem mecanismos legais, institucionais e administrativos capazes de ordenar a ocupação e o uso do solo, estimular a aplicação de técnicas ambientalmente adequadas e impedir as que ponham em risco os recursos do patrimônio privado e público. (BRAGA et.al, 2002, p.139).

Sem a menor sombra de dúvidas, e principalmente no que diz respeito a situação do Brasil, um dos maiores desafios para a implementação de medidas preventivas para a questão da erosão se encontra na dificuldade de controle das enormes áreas sujeitas a esse tipo de poluição, e também nas dificuldades sócio técnicas de se implementar um sistema de gestão ambiental eficiente, nosso próximo assunto de interesse.

4 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A GESTÃO AMBIENTAL

O capítulo precedente tratou do fenômeno de desenvolvimento do capitalismo industrial contemporâneo e a crise ambiental a ele subsequente, já no que diz respeito ao presente capítulo trataremos das contramedidas que a sociedade globalizada pós-industrial desenvolveu para atenuar e ao mesmo tempo tentar reverter a crise gerada, são essas as ideias de desenvolvimento sustentável e gestão ambiental.

4.1 Os conceitos básicos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico

Nos dias atuais a ideia de “sustentabilidade” ou “desenvolvimento sustentável” se tornou-se uma espécie de “chavão generalizado”, nos mais diversos ramos atividade fala-se do tal desenvolvimento sustentável, mas pouco se define sobre o mesmo, na verdade, trata-se de um termo relativamente recente, com ampla abrangência técnica, Batalha et.al (2008, p.256), ao tratarem desse aspecto recorrem a literatura precedente, como a presente nos trabalhos de Starke para remontar a origem do termo:

Segundo Starke (1991), a expressão desenvolvimento sustentável surgiu pela primeira vez em 1980, no documento Estratégia de conservação mundial: conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentável.

Logo em seguida, os mesmos complementam:

De acordo com esse documento, “para ser sustentável, o desenvolvimento precisa levar em conta fatores sociais e ecológicos, assim como econômicos; as bases dos recursos vivos e não-vivos, as vantagens de ações alternativas, a longo e a curto prazos”. (Starke, 1991, p. 9). (BATALHA; et.al, 2008, p.257).

Pois bem, partindo-se dessa definição, observa-se que o desenvolvimento sustentável é muito mais amplo do que apenas uma simples preocupação ecológica, o impacto ambiental deve necessariamente estar atrelado a problemática da viabilidade econômica e os seus respectivos desdobramentos sobre a saúde do tecido social, e é justamente essa amplitude de objetivos e escopos o que torna a ideia de sustentabilidade tão complexa e difícil de ser alcançada, sobre essa questão, citando, por sua vez, os trabalhos de Baroni (1992), os autores comentam:

Apesar da inegável importância da definição do termo desenvolvimento sustentável, ele gera uma diversidade de ideias que reflete a falta de precisão na conceituação coerente do mesmo. Baroni (1992) apresenta uma visão crítica do termo apontando as contradições e inconsistências das definições adotadas. Segundo Baroni, há uma linha de pensamento que trata o termo desenvolvimento sustentável como o mesmo que sendo “sustentabilidade econômica”, isto é aquela que somente tem relação com a capacidade dos recursos se reproduzirem ou não se esgotarem. (BATALHA; et.al, 2008, p.257).

Por outro lado, Batalha et.al (2008), citam Ignacy Sachs (1993), que pontua que o desenvolvimento sustentável para ser assim considerado deve levar em conta “cinco dimensões da sustentabilidade”, que segundo ele seriam, sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Vejamos o que os autores têm a dizer sobre cada um desses aspectos:

A sustentabilidade social, que se entende como a criação de um processo de desenvolvimento sustentado por uma civilização com maior igualdade na distribuição de renda e bens, de modo a reduzir o abismo entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres. (BATALHA; et.al, 2008, p.257).

Como podemos observar, Sachs (1993), coloca o aspecto social como o primeiro da lista e não é por acaso, uma sociedade profundamente marcada por mazelas e desigualdades dificilmente encontrará o ponto de cooperação necessário para desenvolver estratégias que permitam reduzir os impactos ambientais e dar segurança econômica para tais estratégias, e esse é sem dúvida o mais importante desafio técnico e moral de sociedades em desenvolvimento, como é o caso da brasileira, no intuito de atingir a sustentabilidade.

Seguindo em suas considerações, e ainda considerando as ideias de Sachs (1993), Batalha et.al (2008, p.257), definem a “sustentabilidade econômica” nos seguintes termos:

“A sustentabilidade econômica, que deve ser alcançada através do gerenciamento e alocação mais eficiente dos recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados”.

Sem a menor sombra de dúvidas, a problemática da sustentabilidade econômica é a que apresenta a maior contradição a priori com a ideia de “sustentabilidade ecológica”, que os autores definem da seguinte maneira:

A sustentabilidade ecológica, que pode ser alcançada através da capacidade de utilização dos recursos, limitação do consumo de

combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos que são facilmente esgotáveis, redução na geração de resíduos e de poluição, através da conservação de energia, de recursos e da reciclagem. (BATALHA; et.al, 2008, p.257).

Assim sendo, ideias como a diminuição do consumo de combustíveis fósseis, ou a redução de resíduos em alguns processos específicos de produção e distribuição de bens e serviços podem gerar uma maior dificuldade para uma alocação “mais eficiente”, pelo menos em curto prazo, para o fluxo corrente de investimentos típicos do cenário de competitividade do mundo globalizado.

Outros aspectos do desenvolvimento sustentável, que Batalha et.al (2008) citam, e que apesar de serem relativamente pouco citados, vêm muito a calhar aos nossos interesses de pesquisa, são os que dizem respeito a chamada “sustentabilidade espacial”, definida pelos mesmos da seguinte forma:

“A sustentabilidade espacial, que deve ser dirigida para a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas”. (BATALHA; et.al, 2008, p.257).

Dessa maneira, as diferentes abordagens e estratégias para o uso do solo presentes tanto na agroindústria, quanto na indústria da construção civil, impactam direta e profundamente nos aspectos relativos a sustentabilidade espacial, e de certa forma, o grau em que ela se encontra pode muito bem servir como uma espécie de “indicador hábil” para os demais parâmetros de sustentabilidade.

Por fim, o último aspecto relativo ao conceito de sustentabilidade que Batalha et.al (2008, p.257) abordam é o de “sustentabilidade cultural”, um aspecto de grande importância, apesar de também ser muito pouco abordado:

“A sustentabilidade cultural, incluindo a procura por raízes endógenas de processos de modernização e de sistemas agrícolas integrados, que facilitam a geração de soluções específicas para o local, o ecossistema e a cultura da área”.

Este último aspecto tem uma ligação direta com o tipo de manejo dos recursos presentes, levando-se em conta fatores próprios de determinada localidade, como temperatura, declividade, pluviosidade e luminosidade, de fato

esse aspecto é de grande importância dado que não se podem aplicar universalmente as mesmas medidas em todas as contingências, e as próprias dimensões do Brasil, com uma ampla variedade de solos e climas, nos forçam a pensar diferentes estratégias para a sustentabilidade.

4.2 Os princípios legais/institucionais relativos a sustentabilidade

Uma vez tendo-se travado um contato mais geral sobre os aspectos relativos ao conceito de sustentabilidade, devemos nos debruçar sobre os aspectos específicos da mesma no Brasil, para tanto faz-se necessário uma breve análise dos fatores legais e institucionais do mesmo. Sobre essa questão, Braga et.al (2002, p.233), afirmam o seguinte:

No Brasil, a inclusão da variável ambiental na equação do desenvolvimento, para que haja a sustentação desse desenvolvimento ao longo do tempo, implica uma reformulação total das estratégias atuais de desenvolvimento, no sentido de que cada vez mais, sejam adotadas políticas integradas e abrangentes, que envolvam o planejamento e o gerenciamento de recursos ambientais, assim como a criação de instrumentos e formas de organização adequadas a esses objetivos.

Em termos gerais, Braga et.al (2002), dão a entender que o Estado brasileiro, através de seu mecanismo legal, tutela e fiscaliza a condução geral das manobras que a sociedade toma com relação a ideia de sustentabilidade, embora que nem sempre estes sejam suficientes, esse fato fica ainda mais explícito, no seguinte trecho:

Atualmente, existe farta legislação de proteção ambiental e de gestão dos recursos ambientais, o que, em tese, poderia parecer suficiente para assegurar sua preservação ou manejo sustentado. Há, no entanto, necessidade de uma análise profunda dos instrumentos existentes e de sua reformulação para que possam, realmente, conduzir ao desenvolvimento sustentável [...]. (BRAGA; et.al, 2002, p.233).

Partindo-se do que foi anteriormente dito, temos que a constituição federal de 1988 estabeleceu como uma de suas principais tônicas a proteção do meio ambiente, tomando-a como uma garantia de “vida digna e sadia” para os cidadãos brasileiros; nela foram estabelecidos entre as esferas federal, estadual e municipal.

Sobre esse aspecto em específico, os autores comentam:

O controle da poluição, por sua vez, encontra seu fundamento na disposição sobre ‘normas gerais de defesa e proteção da saúde’ (art. 8º, XVII, ‘c’, da Emenda constitucional nº 1, de 17.10.69), exercendo os

Estados, a competência supletiva sobre a matéria. (BRAGA; et.al, 2002, p.233).

Uma vez expressa essa realidade da legislação brasileira os mesmos complementam:

No entanto, enquanto isso ocorre no campo legislativo, o mesmo não se verifica com as ações de controle da poluição ambiental e com a fiscalização da legislação vigente. Nessa área, vem sendo mantida a política de deixar aos poderes locais (estaduais e municipais) a fiscalização do cumprimento das normas legais e o efetivo controle da poluição do meio ambiente. (BRAGA; et.al, 2002, p.235).

Tomando-se em conta essa realidade, podemos concluir que no Brasil apresenta-se claramente um certo “descompasso” entre a realidade legal (legislativa) e a realidade institucional (executiva), no que se refere a proteção ambiental e a construção da ideia de sustentabilidade.

Tal descompasso, deve-se, entre outras coisas, as variações socioeconômicas, tecnológicas e culturais das diferentes unidades da federação que são responsáveis por exercer uma legislação generalizante para todo o território nacional, ainda sobre as dimensões legais, Braga et.al (2002, p.236), comentam:

Pela lei nº 6.938, de 31.8.81, art. 2º, a política nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental própria à vida, visando assegurar, no país, condições de desenvolvimento socioeconômico, aos interesses de segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...].

Logo em seguida, os mesmos estabelecem os princípios segundo os quais tal lei é implementada, dentre os quais se destacam a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; o incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias que protejam, ou racionalizem, o uso dos recursos naturais, o acompanhamento do estado de qualidade ambiental e recuperação de áreas degradadas (...).

Além desses aspectos, os autores também destacam:

Entre esses princípios merece especial destaque o que declara ser o meio ambiente um patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo. Tal princípio traz uma série de consequências para o campo prático, pois amplia sensivelmente a possibilidade de atuação da comunidade em defesa do meio ambiente. (BRAGA; et.al, 2002, p.237).

Tendo-se tomado um panorama geral dos aspectos legais e institucionais ligados aos desenvolvimento sustentável no Brasil, podemos nos debruçar enfim sobre os aspectos práticos que são do nosso maior interesse, os aspectos relativos a conservação do solo, dentre eles duas legislações se destacam, uma estadual e outra nacional.

A primeira é a lei estadual de conservação e preservação do solo em atividades agrícolas existentes no Estado de São Paulo:

Lei nº6.171, de 4.7.88. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação de solo agrícola. A secretaria de agricultura é o órgão responsável pelo cumprimento dessa lei, por meio do corpo técnico das casas de agricultura existentes nos diversos municípios do Estado de São Paulo. (BRAGA; et.al, 2002, p.248).

Dentre os muitos aspectos dessa legislação, Braga et.al (2002), salientam um ponto muito importante da mesma, o artigo 2º dessa lei afirma que a utilização e o manejo do solo para atividades agrícolas devem ser executados mediante um planejamento embasado na capacidade de uso das terras, seguindo estritamente as técnicas agrônômicas e conservacionistas correspondentes, outro ponto importante, que o artigo 3º incorpora é que tanto o planejamento, quanto a execução das técnicas de manejo do solo devem ser realizadas independentemente dos limites das propriedades, sobrelevando o interesse público e a função social do uso da terra.

Já a segunda, é uma lei federal relativa ao tratamento de resíduos sólidos que contaminam o solo:

Portaria MINTER nº 53, de 1.3.79, do ministério do interior. Estabelece normas para os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como para a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção. Conforme a Portaria, compete ao órgão estadual de controle de poluição e de preservação ambiental aprovar e fiscalizar a implantação, operação e manutenção de projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos (BRAGA; et.al, 2002, p.248).

Como podemos perceber, a legislação brasileira, assim como seus princípios institucionais, apesar de abrangentes não estabelecem de maneira tecnicamente detalhada os planos de ação necessários para o seu cumprimento, assim como também não estabelecem critérios rígidos para o implemento das políticas a eles correspondentes, essa falta de especificidade pode parecer desvantajosa, no entanto, os avanços tecnológicos e científicos na área preconizam que a legislação

seja mais maleável, para se adequar aos avanços e constantes mudanças vislumbrados com o passar do tempo.

4.3 Definindo a gestão ambiental

A forma mais simples e efetiva de se definir a Gestão Ambiental (G.A) é através de uma breve análise etimológica de seus termos, como fazem Batalha et.al (2008, p.250-251), no seguinte trecho:

Com relação ao conceito de gestão ambiental, o termo gestão deriva do latim *gestione* e significa o ato de gerir, gerenciar. O termo ambiente, como já foi visto, deriva também do latim *ambiente* e denomina aquilo que cerca ou envolve os seres vivos por todos os lados. Dessa forma, a junção das duas palavras forma uma terceira, que significa, de forma simplificada, a forma de gerenciar o meio ou a organização de modo a não causar impacto negativo sobre o ambiente sob sua influência.

Logo em seguida, os mesmos complementam:

“Ou seja, atualmente, pode-se dizer que a gestão ambiental é um instrumento que pode proporcionar a sobrevivência e a diferenciação das organizações no mercado”. (BATALHA; et.al, 2008, p.251).

Pois bem, analisando os aspectos levantados pelos autores nessas duas breves definições genéricas podemos observar que a G.A tem uma grande abrangência prática, envolvendo fatores tanto internos, quanto externos das organizações, desse modo, não se pode pensar em gestão dos recursos ambientais sem antes se considerar a alocação sinérgica de recursos e a continua cooperação entre setores estratégicos, como os ligados a gestão do conhecimento e gestão da tecnologia.

Além desta problemática, clássica da administração de operações, há também o uso polissêmico do termo “gestão ambiental”, ou seja, sua aplicação a ações de conservação e proteção de parcelas do ambiente que não se conectam diretamente com o ambiente organizacional, mas sim com regiões, espaços, jurisdições e biomas, esse fato fica claro na seguinte proposição de Batalha et.al (2008, p.251):

A expressão gestão ambiental é bastante abrangente. Ela é frequentemente usada para designar ações ambientais em determinados espaços geográficos, como, por exemplo: gestão ambiental de bacias hidrográficas, gestão ambiental de parques e reservas florestais, gestão de áreas de

proteção ambiental, gestão ambiental e reservas de biosfera e outras tantas modalidades de gestão que incluam aspectos ambientais.

Todavia, e apesar desse fato, a G.A geralmente refere-se a políticas, técnicas e ações de caráter profundamente “gerencial”, se alinhando em muitos sentidos a busca por maior competitividade, eficiência e sobrevivência das organizações com fins lucrativos. Batalha et.al (2008, p. 251), não deixam de pontuar esse fato quando expõem que a G.A pode ser resumida a um conjunto de práticas, ações e políticas que visam diminuir, ou eliminar os possíveis danos que as atividades das organizações podem causar ao ambiente, ou nas palavras dos mesmos:

Por sua vez, a gestão ambiental empresarial está essencialmente voltada para as organizações, ou seja, companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições, e pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a proteção do meio ambiente por meio da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implementação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo todas as fases do ciclo de vida de um produto [...].

Além disso, estes também citam a opinião de Reis (1996), que além de salientar que o G.A envolve uma “rotina de procedimentos”, ou seja, está longe de ter um caráter puramente pontual e corretivo, por assim dizer, afirma também que um dos objetivos da mesma é atender as imposições legais, esse fato simplesmente obriga as organizações operando em território nacional a destinarem parte de sua estratégia a G.A, sobre esses pontos os autores comentam:

Para Reis (1996, p.10), o gerenciamento ambiental é “um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas. Segundo o mesmo autor, é um processo que objetiva, dentre suas várias atribuições, identificar as ações mais adequadas ao atendimento das imposições legais aplicáveis as várias fases dos processos, desde a produção até o descarte final [...]. (BATALHA; et.al, 2008, p.251).

Em complemento as ideias de Reis (1996), Batalha et.al (2008) citam também as considerações de Moreira (2001), que dá grande ênfase a necessidade de se desenvolver toda uma estrutura técnica e gerencial de apoio a condução das práticas de gestão ambiental como um requisito mínimo de operacionalização da mesma:

Já para Moreira (2001), a empresa que apresenta um nível mínimo de gestão ambiental geralmente possui um departamento de meio ambiente, responsável pelo atendimento as exigências do órgão ambiental e pela indicação dos equipamentos ou dispositivos de controle ambiental mais

apropriados à realidade da empresa e ao potencial de impactos ambientais. (BATALHA; et.al, 2008, p.251).

Obviamente, todo o nível de sofisticação e desenvolvimento desses aparatos irá depender do tamanho da organização, a complexidade e o grau de risco de suas atividades, assim como o nível de preparação e disponibilidade de investimentos da mesma, além desses pontos, Batalha et.al (2008, p.251), citando ainda as ideias de Moreira (2001), acrescentam:

Ou seja, a empresa demonstra quase sempre uma postura reativa, procurando evitar riscos e limitando-se ao atendimento dos requisitos legais, o que normalmente significa investimentos. Por outro lado, ainda segundo a autora, uma empresa que implantou um sistema de gestão ambiental adquire uma versão estratégica em relação ao meio ambiente, deixando de agir em função apenas dos riscos e passando a perceber oportunidades.

Levando-se em consideração todos esses fatores, ligados a uma definição mais genérica e ampla da G.A, podemos passar as especificidades ligadas a condução dos sistemas de gestão ambiental e suas principais ferramentas de certificação e melhoria.

4.4 Os principais princípios e sistemas da gestão ambiental

Ao contrário do que possa parecer à primeira vista, existem uma considerável variedade de programas de certificação e melhoria da gestão ambiental, todos eles de caráter voluntário, ou seja, cuja adesão é opcional a priori, e todos com uma notável flexibilidade de parâmetros para a sua adoção, muitos deles foram desenvolvidos em diferentes países e na maioria dos casos não são necessariamente excludentes entre si.

O primeiro programa de melhoria da G.A que podemos dar uma certa ênfase é o chamado “Responsible Care”, trata-se de um sistema de gestão ambiental muito popular de origem canadense, sobre ele Batalha et.al (2008, p.254), comentam:

Programa desenvolvido pela Canadian Chemical Producers Association – CCPA, surgindo no Canadá em 1985 e implementado nos Estados Unidos em 1988 e na Inglaterra e Austrália a partir de 1990. Em abril de 2006, segundo a Abequim, o Programa Responsible Care se encontra consolidado em 52 países com indústrias químicas.

Obviamente, por ter se originado no seio da indústria química, este programa tem maior adesão entre as empresas desse setor, no entanto, nada impede sua livre adoção por organizações tecnicamente mais simples, ou de outros setores no geral.

Um outro ponto interessante, é a forte preocupação conjunta que o Responsible Care tem para com a segurança dos procedimentos e a integridade física dos trabalhadores (dado que esse também é um ponto crítico da indústria química), como Batalha et.al (2008, p.254), citando Donaire (1999), não deixam de salientar:

Segundo Donaire (1999), o Responsible Care se propõe a ser um instrumento eficaz para o direcionamento do gerenciamento ambiental, além de preocupar-se com a questão ambiental de cada empresa, incluindo recomendações para a segurança dos trabalhadores.

Segundo o histórico natural do programa, no Brasil o Responsible Care é regulamentado pela Abequim, a associação brasileira das indústrias químicas, que além de fiscalizar a correta adoção dos parâmetros do programa, também os estabelece, sobre a versão brasileira do Responsible Care, os autores afirmam:

No Brasil, coube a Associação Brasileira de Indústrias Químicas (Abequim) adaptá-lo as condições nacionais e, a partir de 1990, passou a desenvolvê-lo junto a empresas químicas sob a denominação de Programa de Atuação Responsável. Tal programa possui atualmente seis elementos alinhados com os do Responsible Care:

- Princípios diretivos.
- Códigos de práticas gerenciais.
- Comissões de liderança empresariais.
- Conselhos comunitários consultivos.
- Avaliação de progresso.
- Difusão para a cadeia produtiva. (BATALHA; et.al, 2008, p.254).

Como podemos observar, o Programa de Atuação Responsável (a versão brasileira do Responsible Care), visa estabelecer uma série de parâmetros que integrem dentro de um sistema de gestão ambiental os aspectos gerenciais, ligados as práticas de tomada de decisão e suas políticas, com os aspectos mais operacionais, ou seja, a difusão destes para a cadeia produtiva, essa visão mais sistêmica do mesmo se configura como um dos seus pontos mais fortes.

Por outro lado, uma de suas mais notáveis fraquezas é a falta de uma “burocracia de certificação”, ou seja, não se tem como saber, pelo menos não para os elementos de fora do ambiente organizacional, qual é exatamente o nível de adesão da empresa com o que é estipulado pelo programa, sobre isso, Batalha et.al (2008, p.254), não deixam de comentar:

“Vale ressaltar que o programa de Atuação responsável consiste numa série de iniciativas específicas de gerenciamento, sendo de caráter voluntário e não-certificável”.

Além de programas, desenvolvidos por associações de empresas, há também toda uma gama de normas regulamentadoras da G.A, estas, por sua vez, desenvolvidas por organizações especializadas na certificação de processos, o que permite aumentar consideravelmente a confiabilidade de sua adoção, dentre as normas ligadas a G.A, uma das que mais se destaca é a BS 7750, sobre ela, Batalha et.al (2008, p. 254), explanam:

A norma BS 7750 iniciou em 1991 e teve sua primeira publicação em junho do mesmo ano, com a formação de um comitê técnico no British Standards Institution (BSI). A norma modificou o vocabulário da comunidade ligada à área do meio ambiente e introduzindo um novo enfoque para a resolução de problemas ambientais [...].

E em seguida complementam:

Trata-se de uma especificação para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um sistema de gestão ambiental, para assegurar e demonstrar conformidade com as declarações da empresa quanto a sua política, objetivos e metas relativos ao meio-ambiente. A norma exige atendimento as exigências legais locais e o comprometimento com a melhoria contínua, não estabelecendo uma exigência absoluta com o desempenho ambiental [...]. (BATALHA; et.al, 2008, p.254).

Pois bem, além de sua “origem nobre”, feita por um órgão certificador mundialmente reconhecido (o BSI), o enfoque da BS 7750 dá, se corretamente executada, uma vantagem estratégica ante os competidores, pois fornece um mecanismo de verificação de amplo acesso aos clientes, incluindo os clientes finais e, as entidades governamentais que, eventualmente, podem oferecer subsídios às organizações mais zelosas com o meio ambiente.

Além da BS 7750, um outro programa muito bom para nortear as ações de gestão ambiental, principalmente para as empresas que visam se destacar no mercado de exportação é o EMAS – ECO – Sistema Europeu de Ecogestão e Auditorias, sobre eles, citando Alberton (2003), Batalha et.al (2008, p.255), traçam o seguinte comentário:

O EMAS têm por objetivo primário de promover a melhoria continua do desempenho ambiental de atividades industriais através do estabelecimento e implementação de políticas ambientais, programas e sistemas de gestão pelas organizações, da avaliação sistemática, objetiva e periódica do desempenho dos elementos contidos nas regulamentações, das informações à comunidade sobre o desempenho ambiental da organização (Alberton, 2003).

No trecho anterior os autores apresentam um conceito de grande importância dentro do atual cenário ético e econômico da gestão ambiental, trata-se da ideia de “melhoria contínua”, um princípio gerencial que leva em consideração a necessidade de constante aprimoramento dos indicadores de desempenho, uma postura proativa, típica da sociedade contemporânea.

Um outro fator muito característico do EMAS, é a grande abertura de dados a sociedade em geral, o que permite, até certo ponto, vislumbrar a aplicação de alguns princípios de gestão participativa, pelo menos dos aspectos mais relevantes da política ambiental da empresa pela comunidade, sobre esse aspecto, os autores reiteram:

Do ponto de vista da produção limpa, o EMAS atende ao princípio do controle democrático, que trata do amplo acesso a informações pela comunidade e, dessa forma, permite a participação mais efetiva das partes interessadas, contribuindo para a melhoria do desempenho ambiental da empresa que voluntariamente adota esse esquema. (BATALHA; et.al, 2008, p.255).

A ideia de um controle mais democrático, e a alusão de uma gestão mais participativa, apesar de em um primeiro momento parecer muito positiva, pode degenerar na dispersão dos esforços administrativos e na falta de foco nos fatores mais críticos para a melhoria de desempenho, esses fatos levaram Batalha et. al (2008, p. 255), a afirmar o seguinte:

É recomendada a utilização de indicadores ambientais para a avaliação do comportamento ambiental de uma organização, assegurando-se que os mesmos demonstrem uma avaliação do comportamento da organização, sejam claros, permitam a comparação anual do desempenho ambiental, comparação com benchmarking setoriais, nacionais e regionais, e aferição dos requisitos legais [...].

A escolha dos indicadores ambientais corretos para a melhoria do desempenho da organização pode constituir o desafio de maior envergadura na adoção do sistema EMAS, todavia, há um programa de certificação reconhecidamente eficaz no sentido de apoiar a seleção dos indicadores e ao mesmo tempo desenvolver mecanismos e planos de ação para o seu alcance, como os autores deixam transparecer logo em seguida:

No entanto, o EMAS não fornece um guia com exemplos de indicadores, como a norma ISO 14001, dedicadas à avaliação do Desempenho ambiental, porém estabelece critérios para sua seleção. Isso demonstra a importância do estabelecimento de indicadores para a avaliação do

desempenho ambiental das organizações que fazem a opção pela certificação do seu sistema de gestão ambiental pelas duas iniciativas. (BATALHA; et.al, 2008, p.255).

Pois bem, partindo-se da referência que os próprios autores fazem ao mesmo, achamos por bem iniciarmos as considerações sobre o sistema ISO 14001, mas, antes de nos aprofundarmos em algumas das características mais marcantes deste, que é sem dúvida o mais famoso dos sistemas de certificação ambiental, devemos nos atentar para alguns dados relevantes sobre a instituição responsável por estabelecer a sua certificação, ou seja, a própria ISO, esta é descrita por Batalha, et.al (2008, p.255), nos seguintes termos:

A ISO (Institutional Organization for Standardization) é uma federação mundial não-governamental, com sede em Genebra, na Suíça. Fundada em 1947, tem por objetivo propor normas que representam o consenso dos diferentes países para homogeneizar métodos, medidas, materiais e seu uso.

Dentre as diversas famílias de normas desenvolvidas e editadas pela ISO, a norma ISO 14001 se aplica especificamente aos requisitos ligados a gestão ambiental, e apesar do seu apurado nível de detalhamento, o seu alcance, abrangência e, principalmente, a dificuldade relativa de adequação não são tão desafiadores assim, pelo menos para a maioria das organizações modernas minimamente competitivas, sobre esses aspectos Batalha et.al (2008, p.256), explanam:

A ISSO 14001 especifica os requisitos de tal sistema de gestão ambiental, tendo sido redigida de forma a aplicar-se a todos os tipos e portes de organizações, não estabelecendo requisitos absolutos para desempenho ambiental, além do comprometimento expresso na política, de atender a legislação e regulamentos aplicáveis com melhoria contínua.

Além desses aspectos, a adesão a norma ISSO 14001 pode levar a uma otimização dos recursos financeiros das organizações, como Batalha et.al (2008, p.256), citando Porter (1999), nos fazem entender:

De acordo com Porter (1999, p.372), as normas ambientais elaboradas de forma adequada são capazes de desencadear inovações que reduzem os custos totais de um produto ou aumentam seu valor. Essas inovações permitem que as empresas utilizem uma gama de insumos de maneira mais produtiva e abrangendo matéria-prima, energia e mão-de-obra, compensando, assim, os custos da melhoria do impacto ambiental.

Ademais do seu nível de detalhamento muito bem delimitado, e a necessidade de auditoria e certificação, o que claramente impacta na ética

profissional das organizações, há um outro aspecto dessa norma, dessa vez de caráter informal, que a torna “crítica” em muitos aspectos, trata-se da generalização da mesma entre as organizações de maior destaque no cenário do comércio internacional, fato que “corrompe” parte do seu caráter voluntário, tornando-a praticamente uma “exigência de mercado” para muitas organizações ao redor do mundo, sobre essa realidade, Batalha et.al (2008, p.256) confirmam:

Ressalta-se que a norma é de caráter voluntário, porém percebe-se que tem sido cada vez mais frequente a imposição do mercado pela adoção da ISSO 14001 pelas empresas, fazendo com que a certificação seja a entrada para as transações comerciais, principalmente por corporações exportadoras, que necessitam de padrões que auxiliam na racionalização do processo de comércio internacional.

Além desses aspectos de importância, há muitos outros, de caráter mais “técnico”, ou mais “gerencial”, que poderiam ser abordados não apenas sobre a norma ISSO 14001, mas também das demais normas e programas de apoio ao gerenciamento ambiental, no entanto, os aspectos até aqui referidos são mais que suficientes para atender a uma análise dos desdobramentos éticos ligados a eles (escopo principal de nossa pesquisa), tomando esse ponto por referência resta-nos agora refletirmos sobre a temática de um “diálogo possível”, entre ética e sustentabilidade nas indústrias da construção civil e de exploração agrícola.

5 ÉTIICA E SUSTENTABILIDADE UM DIALOGO POSSÍVEL

O presente capítulo, além de tratar do diálogo entre ética e sustentabilidade, irá também focar de maneira mais específica nos desdobramentos possíveis desses dois assuntos nos campos da construção civil e da agroindústria, assim como dos vários possíveis pontos de troca entre os dois campos no concernente a esses assuntos, para tanto, devemos considerar a relação ética/sustentabilidade tanto na construção civil quanto na produção agrícola.

5.1 A relação ética/sustentabilidade na construção civil

No tocante ao desenvolvimento da ética profissional no campo da construção, há uma clara defasagem no seu estado geral de desenvolvimento, principalmente se comparado ao seu grau de relevância para o desenvolvimento social e econômico das nações, sobre esse fato, citando os trabalhos de Soutinho (2011), Zanon, Lage e Lima (2021, p.80), aludem:

No que se refere ao âmbito da engenharia civil como um todo, há de se considerar que o campo da ética na construção civil já foi aprofundado em diferentes países e mostrou que há um contraponto extremamente importante, ao mesmo tempo em que é o setor mais importante para o desenvolvimento econômico-social do país, é o que vem sendo considerado o setor mais tendencioso para o comportamento antiético (SOUTINHO; et al., 2011).

Se desdobrarmos as considerações dos autores sobre o tema, veremos que o caso do contexto brasileiro é um daqueles em que as questões da ética, ou melhor dizendo, da tendência aos desvios da mesma no campo da construção civil, foi muito pouco abordada, dada a relativa escassez de material bibliográfico, e em especial de estudos de caso sobre esse assunto, dando seguimento as suas considerações os autores pontuam:

Estudos realizados em alguns países apontaram que a principal causa do comportamento antiético, está relacionada à competição, agravada pelas metas empresariais surreais e pelo fato dos profissionais se atentarem mais as questões financeiras. Considerou-se também que as questões antiéticas estão diretamente ligadas à quebra de confiança e integridade, a incidência de suborno segundo os estudos também foi apontada como um fator que contribui para a falta de ética, sendo habitual na indústria da construção civil, pois, esse problema de corrupção pode ocorrer sobre todas as fases de construção. (ZANON; LAGE; LIMA, 2021, p.81).

Seguindo a linha de raciocínio levantada por Zanon, Lage e Lima (2021), podemos afirmar que pressões mercadológicas, ligadas a crescente capitalização

dos empreendimentos da construção civil, são um dos fatores que mais levam a corrupção da ética profissional ante o assédio financeiro, podemos complementar a linha de raciocínio dos mesmos apontando para o fato de que o setor da construção civil sofre de uma grande desigualdade social, cultural e financeira entre os diferentes níveis operacionais, com profissionais altamente qualificados por um lado e profissionais “altamente descartáveis” (com alto grau de rotatividade) por outro, sem dúvida esses pontos devem ser cuidadosamente acurados principalmente no caso do Brasil, um país em desenvolvimento.

Zanon, Lage e Lima (2021, p.81), apontam para as considerações levantadas por Oliveira (2016), que por sua vez contrapõe a problemática da ética profissional e sua aplicabilidade no mundo concreto das relações do trabalho:

Sabe-se que o conceito de ética e, conseqüentemente, de ética profissional está muito mais voltado para um determinismo idealista do que propriamente realista. A realidade é que nem todo profissional, por inúmeros motivos, intrínsecos ou extrínsecos, é puramente ético, sendo assim, a filosofia moral contemporânea, considera que somente se poderá assegurar as condutas éticas a partir da aplicação da deontologia, que significa ciência do dever e da obrigação (OLIVEIRA, 2016).

Aqui também podemos acrescentar que em uma realidade em que o desvio ético é mais tendencioso, pode-se considerar que há uma certa tensão, um certo conflito entre o senso de obrigação profissional (deontologia) e as pressões mercadológicas (competitivas) sobre o senso de necessidades e obrigações pessoais.

Já no que se diz respeito aos aspectos ligados a ética do profissional de engenharia civil, os autores comentam:

O código de ética profissional da engenharia, da arquitetura, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia, coloca que seus princípios éticos devem envolver toda sua conduta honesta, digna e cidadã considerando que a sua finalidade é exercer o bem social, com base nos preceitos do desenvolvimento sustentável, tendo como primazia a melhoria da qualidade de vida do homem, por isso é de suma importância observar a eficácia e a segurança nos seus procedimentos e o relacionamento profissional honesto, justo e com espírito progressista dos profissionais para com os gestores, beneficiários e colaboradores de seus serviços, com igualdade de tratamento entre os profissionais e com lealdade na competição [...]. (ZANON; LAGE; LIMA, 2021, p.81-82).

Um dos pontos que mais chamam a atenção dentro dessa fala dos autores é a conexão apontada por eles entre o desenvolvimento ético, ou seja, a criação de

uma postura honesta e responsável no desempenho das atividades profissionais, e o atendimento aos princípios do “desenvolvimento sustentável” (termo que apesar de ser deixado em aberto, faz referência clara as preocupações ambientais) e seus desdobramentos sob a qualidade de vida dos cidadãos, já no que diz respeito aos possíveis desvios que podem ser cometidos pelo profissional de engenharia civil, Zanon, Lages e Lima (2021, p.82), acrescentam:

No que tange à atuação do Engenheiro Civil, haverá irresponsabilidade quando o agente atua precipitadamente ou sem prever integralmente os resultados de sua ação; haverá negligência, quando existe omissão voluntária de medidas necessárias à segurança e cujas consequências sejam previsíveis e cuja realização teria evitado o resultado danoso; e haverá imperícia, quando ocorre inaptidão ou conhecimento insuficiente do agente para a prática de determinado ato. Resumindo, é imprudente quem faz demais, é negligente quem faz de menos e da imperícia decorre o erro ou o fazer mal feito.

Os diversos desvios de conduta do profissional de engenharia civil no desempenho de suas atividades dão-se principalmente por negligência, ou melhor dizendo, por uma “obstinada falta de zelo” quanto aos possíveis riscos das decisões tomadas e a imperícia, que se traduz na presumida ignorância ligada a determinada decisão, em ambos os casos os desvios são passíveis de sanções, sobre elas os autores pontuam:

Assim para que surja a responsabilização é necessário que exista a conduta de um agente ou comportamento praticado por terceiro em casos determinados em lei. Ou seja, a responsabilidade por ato próprio se justifica no próprio princípio informador da teoria da reparação, pois se alguém, por sua ação pessoal, infringindo dever legal ou social, prejudica terceiro, é curial que deva reparar esse prejuízo. (ZANON; LAGE; LIMA, 2021, p.82).

Assim sendo, dentro do “edifício ético” da engenharia de construção civil vigora a ideia de que as sanções feitas aos desvios se apresentem na forma de reparações, que podem se constituir em reparações de caráter financeiro, ou técnico, ou ambiental e também legal/jurídico.

Por outro lado, quando nos referimos a sustentabilidade das atividades de construção civil, devemos ter em mente que essa é uma das atividades mais poluentes que existem, sobre esse fato, Freitas e Junior (2022, p.3), citando as considerações anteriores de Agopyan e John (2021), afirmam:

Dados do Conselho Internacional da Construção davam conta que em 2014, a indústria da construção era o setor que mais utilizava recursos naturais no mundo, dentre esses, e com maior potência, a energia. Além disso,

afirmavam ainda, que mais de 50% dos resíduos gerados pela atividade humana na terra seriam oriundos do fazer da construção (AGOPYAN; JOHN, 2021).

Talvez o fato que mais chama a atenção dentro desses dados é que o nível de resíduos ligados a construção não são facilmente percebidos como “poluição”, dado que estes não são resíduos com alto grau de nocividade imediata, no entanto, em longo prazo seus impactos podem ser seríssimos ao equilíbrio da vida, ainda dentro desse quadro geral, os autores deixam transparecer dados sobre o início das preocupações com a sustentabilidade dentro da construção civil:

O termo sustentabilidade dentro da construção civil foi publicamente discutido ainda no fim dos anos 80, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável vislumbrado no Relatório Brundtland, no encontro da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas – CMMAD [...]. (FREITAS; JUNIOR, 2022, p. 3).

A maior parte das preocupações ambientais ligadas a construção civil (que por seu turno dão base para a ideia de desenvolvimento sustentável dentro desta indústria), estão relacionadas claramente com a reutilização de materiais e a busca de fontes alternativas de energia, dado o alto consumo de recursos naturais que tal indústria dispense. Freitas e Junior (2022, p.3), praticamente não fazem referência aos problemas ligados a erosão, ou a perda de cobertura vegetal por parte da construção civil:

Já impactando diretamente na construção civil, observamos, num contexto geral sugestões como o uso de novos materiais de construção, a reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais, o aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, sendo solar, eólica, geotérmica, entre outras, bem como a reciclagem e reuso de materiais aproveitáveis. Estes podem, por assim dizer, serem pontos expressivo da concatenação dos esforços para mudanças, as soluções encontradas naquele momento para a melhoria de um futuro próximo e distante. (FREITAS; JUNIOR, 2022, p. 3).

Os autores apontam para o fato de que o uso das práticas sustentáveis dentro da construção civil, já se tornaram uma espécie de “lugar comum” dentro dos paradigmas orientadores dessa indústria, e isso, por sua vez, faz com que as organizações desse ramo tenham necessariamente que aos poucos ir se adequando a essa nova realidade, tomada já como um pré-requisito para sobrevivência das mesmas:

[...] o uso da sustentabilidade dentro da construção civil é um caminho sem volta e que o setor deve estar engajado cada vez mais e mudando a maneira como fazem a gestão e produção das obras. O ideal seria que as

empresas passassem a começar aos poucos na inserção desses métodos, criando uma agenda de progressividade ao ímpeto da sustentabilidade até chegar a um patamar tido como aceitável de ações. Nesse ensejo, ele apresenta algumas condições para que um empreendimento seja sustentável, sendo elas a adequação ambiental, a viabilidade econômica, a justiça social e a aceitação cultural [...]. (FREITAS; JUNIOR, 2022, p. 5).

Mais adiante, Freitas e Junior (2022, p.13), reforçam os dados estatísticos ligados ao consumo de recursos e a geração de resíduos por parte da construção civil, assim como salientam seu “crescimento globalizado”, fato que conecta a linha de raciocínio dos autores com a ideia de “tecnoestruturas” que Ianni (2007), propõe em seu livro texto:

Diante do conteúdo pesquisado, nos deparamos, segundo os autores, em um acentuado crescimento globalizado. Gerando grandes problemas no nosso ecossistema, com a utilização de insumos não renováveis, onde, cerca de 61% dos Resíduos Sólidos são gerados da Construção Civil, inflando ainda mais a degradação do nosso meio ambiente.

Ao se voltarem para o cenário brasileiro, assim como Zanon, Lages e Lima (2021), fizeram no tocante a ética, Freitas e Junior (2022, p.13), denotam o estado claramente perceptível de defasagem em que a indústria nacional da construção civil se encontra em relação as boas práticas ambientais:

No Brasil, a Indústria da Construção Civil apresenta um quadro de atraso quanto à responsabilidade socioambiental, que se revela, por exemplo, nos investimentos pouco expressivos na formação e qualificação dos profissionais e na destinação inadequada dos resíduos sólidos. Entretanto, iniciativas mais recentes que começam a surtir efeito, como as determinações do Ministério do Meio Ambiente: as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente [...].

Como podemos observar, o mesmo fator que leva a propensão aos desvios éticos também atravanca o desenvolvimento da sustentabilidade na construção civil, a pressão pela competitividade e a competição agressiva ligada ao financiamento mais vantajosos das obras; sobre a “resistência” encontrada a mudança no setor, Freitas e Junior (2022, p.13), comentam:

Desse modo, ainda que percebemos uma resistência, em aceitar novas tecnologias ecológicas, por parte da sociedade e dos profissionais da área, podemos inferir, que não há outro caminho para a construção civil que não a sua total integração com o meio ambiente a partir da sustentabilidade, seja no desenvolvimento de novas técnicas para utilização consciente dos recursos naturais, seja no planejamento, execução, finalização e gerenciamento das obras e canteiros de obras, desde a construção até a sua demolição, analisando de forma holística, todos os processos construtivos.

Pois bem, partindo-se de tudo o que foi exposto, tanto no que diz respeito a ética profissional, quanto no que se refere a sustentabilidade no setor, vê-se que as mudanças urgem e que por mais defasados que certos setores do mercado estejam a mudança é e será inevitável, convém, no entanto, que os gestores tomem medidas que tornam as transições necessárias mais suaves e menos problemáticas, mantendo assim a competitividade da indústria de construção nacional e tornando melhor a condição de produtores e consumidores do setor.

5.2 As especificidades da agroindústria

A realidade vivenciada pelos profissionais de engenharia que se dedicam a engenharia agrônômica, assim como aqueles da construção civil, está passando por profundas mudanças de paradigma, a agricultura brasileira, um setor de destaque do país a nível mundial, vem se integrando cada vez mais as dinâmicas do mundo globalizado, o que impacta diretamente o cenário profissional dos engenheiros dessa área, sobre essa questão Cusin et.al (2019, p.325), comentam:

De acordo com Lamas (2017) a função do Engenheiro Agrônomo, está mudando tendo em vista as transformações em que se passa a agricultura brasileira. Atualmente é indispensável que esse profissional tenha uma boa visão sobre gestão, sobre perspectivas de cenário de médio e longo prazo, de uma forma muito holística, além de visão estratégica. Não se pode mais deixar de se preocupar exclusivamente com fatores que interferem na produção e na produtividade.

Assim sendo, as indicações de Cusin et.al (2019), dão a entender que tem-se exigido cada vez mais habilidades gerenciais e interpessoais dos profissionais de engenharia agrônômica em complemento ao conhecimento técnico historicamente instituído (postura que os autores apelidam de “holística”), e esse ponto parece pesar mais forte na dinâmica desse setor que o da própria construção civil.

Um outro ponto, que estes deixam transparecer com bastante força, é o cenário hodierno de relações entre os produtores diretos, que tradicionalmente sempre conduziram suas atividades de forma autônoma, e a crescente dependência do conhecimento especializado oriundo dos profissionais de engenharia:

A posse do saber agrícola, historicamente acumulado no homem do campo, foi gradativamente deslocada para os meios intelectuais e incorporada na tecnologia, na condição de propriedade do capital, aprofundando a divisão entre a concepção e a execução do processo produtivo, restando para o homem do campo o trabalho braçal [...]. (CUSIN; et.al, 2019, p. 325).

Já no que diz respeito especificamente ao comportamento ético, Cusin et.al (2019, p.326), citando o código de ética do profissional de engenharia, pontuam o seguinte:

Segundo o Código de Ética Profissional da engenharia, “da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia (2014), Artigo 9º, inciso IV: é dever do Engenheiro Agrônomo, nas relações com os demais profissionais: atuar com lealdade no mercado de trabalho, observando o princípio da igualdade de condições; manter-se informado sobre as normas que regulamentam o exercício da profissão; preservar e defender os direitos profissionais”.

E em seguida os mesmos complementam:

Já no Artigo 13º, da infração da ética, “constitui-se infração ética todo ato cometido pelo profissional que atente contra os princípios éticos, descumpra os deveres do ofício, pratique condutas expressamente vedadas ou lese direitos reconhecidos de outrem”. (CUSIN; et.al, 2019, p. 326).

Nesse ponto uma análise mais crítica nos leva a pontuar a existência de uma “lacuna” na abordagem de Cusin et.al (2019), dado que estes apesar de indicarem fortemente o cenário constante de mudança no tocante a realidade do agronegócio os desdobramentos éticos do profissional de engenharia são tomados de forma muito geral pelos mesmos.

Após essas considerações sobre a responsabilidade ética dos profissionais de engenharia agrônoma, Cusin et.al (2019, p.327), apontam para um dado muito importante sobre as relações socioeconômicas do agronegócio brasileiro, que como veremos posteriormente, terão um considerável impacto sobre a ética prática do engenheiro agrônomo:

O agronegócio brasileiro é composto por pequenos, médios e grandes produtores rurais, que juntos, tem importante participação na geração de capital para o país, representando 23,5% do PIB Nacional, como mostra o relatório do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada” [...].

Seguindo-se a primeira apresentação de dados, os autores apresentam em seguida dados próprios, onde através de entrevistas os mesmos traçaram o seguinte perfil dos pequenos e médios produtores rurais (ou seja, o grupo socioeconômico do campo com menos acesso aos serviços dos profissionais de engenharia):

[...] 90% dos entrevistados possuem acesso à internet e os outros 10% não possuem. Os benefícios resultantes da informatização na agropecuária são frequentemente associados aos controles administrativos, à agilização dos sistemas de controle técnico, a rapidez do processamento da informação, proporcionando condições para maior racionalização das operações na propriedade e manejo das criações, sendo, portanto, uma ferramenta de

trabalho que pode gerar retornos importantes na melhoria da qualidade dos processos e de produtividade das atividades agropecuárias [...].(CUSIN; et.al, 2019, p. 327).

A priori os resultados obtidos são muito positivos, dado que o alto índice de informatização dos produtores rurais de menor envergadura (prática obviamente oriunda do processo de globalização) ajudam em grande medida a democratizar o conhecimento técnico necessário a implementação de práticas agrícolas mais eficientes, no entanto, esse fato por si só não garante a devida assistência técnica necessária aos produtores rurais, dado que boa parte destes não destina o uso do acesso à internet a orientação de suas atividades profissionais.

Sobre esse aspecto, citando Wanderley (2013), Cusin et.al (2019, p.327), assim aludem:

A assistência técnica e a extensão rural na agricultura familiar possuem um papel fundamental como forma de organização da gestão na propriedade, pois os extencionistas possuem o objetivo da prestação de serviços a diferentes perfis de agropecuaristas, tendo a pretensão de atender a pequenos e a médios agricultores buscando o desenvolvimento rural e de agricultura de modo sustentável e asseguram uma produção qualificada de alimentos e melhores condições de vida para a população rural (WANDERLEY, 2013).

No concernente ao dito por Cusin et.al (2019), seguindo as palavras de Wanderley (2013), vê-se que há uma profunda conexão entre a obrigação ética do profissional de engenharia agrônômica – cujos estatutos preconizam a importância social do uso de seus conhecimentos, como bem indicaram Macêdo e Yeganiantz (2000) – em suas considerações) e a assistência que estes devem prestar aos produtores rurais, principalmente àqueles de menor envergadura, ambas adjuntas a busca de práticas mais sustentáveis de agricultura.

Estas especificidades, por sua vez, diferem-se em certa medida aos da construção civil, vejamos que aqui não houve qualquer preocupação com os desvios éticos praticados no campo, tanto por engenheiros, quanto por produtores, assim como os trabalhos que se debruçam sobre esse mesmo tema na área da construção focaram muito mais em organizações de maior potencial financeiro, organizações estas que investem, ou melhor, tem mais condições de manter um fluxo de investimentos robustos e duradouros em programas de melhoria e no próprio uso de áreas de apoio como a própria engenharia de agrimensura.

Já no que se refere a problemática da sustentabilidade, quando aplicada a agroindústria, temos que há uma imensidade de informações passíveis de serem analisadas, Vieites (2010, p.2), inicia a discussão sobre esse assunto partindo-se da evolução histórico-tecnológica da agroindústria:

Durante muito tempo, a atividade agrícola esteve relacionada à devastação dos recursos naturais. Com o advento da modernização da agricultura operada no século XX, sob o nome de Revolução Verde, por causa dos métodos adotados, houve uma intensificação da destruição da natureza pelos processos agrícolas agropecuários. Estes processos inegavelmente maximizaram a produção agropecuária, todavia representaram um agravamento dos problemas ambientais, bem como os socioeconômicos, especialmente nos países emergentes.

De início, Vieites (2010), expõe um fato exaustivamente abordado dentro da produção acadêmica sobre o assunto, houve um considerável aumento nos índices de degradação ambiental e, eventualmente, esgotamento dos recursos com a sucessiva industrialização da produção de alimentos, no entanto, um outro ponto que este também acaba abordando é que graças a isso houve um aumento significativo na disponibilidade de alimentos para o consumo humano, além de uma observável melhora dos padrões de qualidade de vida a ela associados, esses fatos nos levam a inferir que é virtualmente impossível sanar os problemas gerados simplesmente retrocedendo a padrões de produção anteriores, há de se buscar uma solução de menor impacto e, ao mesmo tempo, alta produtividade.

Sobre o paradigma da sustentabilidade agrícola, que se propõe a atender a essa demanda, Vieites (2010, p.2), comenta:

Como uma alternativa ao modelo predatório imposto pela agricultura convencional, ergue-se o paradigma da sustentabilidade agrícola, que propõe um desenvolvimento fundamentado na conservação dos recursos naturais e assegurando também às gerações futuras a utilização desses recursos. Desta forma, a agricultura sustentável pode significar ainda um caminho para garantir a segurança alimentar de uma parcela considerável da sociedade, hoje e no futuro.

Apesar de seu aspecto eminentemente futurista, há também de se considerar que as preocupações com esses paradigmas não são exatamente novas, sobre o percurso de desenvolvimento histórico o autor ressalta:

Durante a década de 1980, começaram a ser discutidos e analisados os problemas ambientais, sociais e econômicos gerados pela Revolução Verde. De acordo com Lima (2000), esta, que serve de base para a agricultura convencional, faz a atividade agrícola ser, em muitos países, a

maior consumidora de água, bem como, a maior destruidora da fauna e da flora. (VIEITES, 2010, p.4).

E em seguida complementa:

Segundo Ehlers (1995), a agricultura convencional provoca alterações no equilíbrio físico, químico e biológico do solo, destruição de florestas e da biodiversidade genética, aumento da suscetibilidade das lavouras ao ataque de pragas e doenças contaminação dos recursos naturais e dos alimentos. (VIEITES, 2010, p.4).

De um modo geral, Vieites (2010), retoma em grande medida a linha argumentativa e os dados de apoio que foram explorados por Braga et.al (2002), todavia, estes dão uma abordagem mais ampla e generalizante, e aquele passa após essa breve apresentação a dar uma especial ênfase ao uso abusivo de adubos sintéticos, um dos focos de sua pesquisa:

Os danos ambientais mencionados são motivo de preocupação, visto que comprometem a fertilidade dos solos, criando assim, a necessidade do consumo de fertilizantes e adubos químicos, o que gera, um ciclo vicioso de uma utilização cada vez maior de insumos perigosos ao meio ambiente, que podem acarretar riscos para a saúde da população. (VIEITES, 2010, p.4).

A escolha metodológica de Vieites (2010) veio muito a calhar, tendo, inclusive, uma excelente repercussão sobre o ponto de vista ético e social, dado que o abuso de implementos químicos, tanto nos fertilizantes, quanto nos defensivos agrícolas, são potencialmente os mais nocivos meios de poluição, principalmente do solo, e maiores ameaças a saúde pública e a depender do nível de contaminação, pode, assim como nos casos de erosão, citados por Braga et.al (2002), serem inviáveis de reverter.

Abordados esses temas, Vieites (2010, p.5), volta a citar Ehlers (1995), mas desta vez quando este questiona a amplitude do termo “agricultura sustentável”:

O uso da expressão “agricultura sustentável” se torna cada vez mais frequente, e, na opinião do autor supracitado Op. Cit.(1994b), há a tendência de substituir o adjetivo “alternativo”, que caracterizou durante a década de 1970 diferentes linhas tecnológicas que se opunham à agricultura convencional, pelo adjetivo “sustentável”. Essa é, porém, uma sinonimização equivocada e não apenas entre esses dois termos.

Vieites (2010), acaba complementando essa afirmação dizendo que diversas modalidades de agricultura podem ser encaixadas nessa categoria (de “alternativa”) e conseqüentemente “sustentável”, como a agricultura orgânica e tradicional, por exemplo, o que dificulta o desenvolvimento e a seleção de técnicas de manejo para

os problemas causados pelo modelo convencional de agricultura, dado que esses diferentes modelos têm necessariamente diferentes filosofias, tal fato, por outro lado, não é tão claramente observado quando se fala em “construção civil sustentável”.

5.3 Os caminhos possíveis para troca de experiências

Tendo-se examinado de forma minuciosa e exaustiva todos os aspectos individualmente dispostos sobre o tema proposto, chegamos ao ponto de considerarmos os possíveis pontos de conexão que permitam a troca de experiências e informações entre os diferentes setores abordados, trazendo assim um benefício para a resolução prática de problemas comuns.

Dentre todos os conceitos de sustentabilidade explorados em nossas pesquisas o da “sustentabilidade espacial”, levantado por Batalha et.al (2008), é o que se apresenta como mais promissor no sentido exato de criar uma via eficiente de diálogo entre os setores da construção civil e agroindústria, no tocante a ética e a sustentabilidade. Esta, ao buscar a integração harmônica dos espaços de convivência humana (tanto urbana, quanto rural), acaba incentivando o implemento de ferramentas passíveis de uso conjunto pelas mesmas, uma dessas ferramentas está contida no conceito de “agricultura de precisão”, termo que poderia ser facilmente tomado como “gestão de áreas de precisão” e, portanto, aplicado plenamente, e como veremos até com mais facilidade a indústria da construção civil.

Sobre essa técnica Cavichioli e Reghini (2020, p.332), citando Balastreire (1998) afirmam:

Segundo Balastreire (1998), a agricultura de precisão pode ser definida como um conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento localizado das culturas. A partir desse entendimento, é possível compreender a agricultura de precisão não apenas como uma prática cultural, mas como um modelo de gestão, englobando o uso de tecnologias para o manejo adequado das variações espaciais e fatores que afetam a produtividade [...].

Trocando em miúdos, a “agricultura de precisão” nada mais seria do que um conjunto de técnicas de controle do espaço, técnicas essas que podem ser muito úteis para otimizar ações concentradas para a reversão de danos, monitoramento de impactos ou previsão das áreas a serem aproveitadas, todos esses aspectos podem e devem ser aproveitados nos ambientes urbanos e especialmente nos canteiros de obras e adjacências.

Aprofundando um pouco mais sobre a definição do conceito os autores suplementam:

A Agricultura de Precisão busca detectar, monitorar e manejar a variabilidade espacial e temporal dos sistemas de produção agropecuários visando otimizá-los. Apesar disso, os setores do agronegócio brasileiro vêm adotando a agricultura de precisão em um ritmo abaixo do previsto inicialmente [...]. (CAVICHIOLI; REGHINI, 2020, p. 332).

Como podemos perceber, Cavichioli e Reghini (2020), aludem para a baixa adesão da técnica no agronegócio brasileiro, uma das principais perguntas que podem resultar dessa constatação é: será que uma provável adaptação da técnica a gestão de obras teria efeito similar, ou até pior de forma geral? Antes de inferirmos uma provável resposta para essa questão, a partir de dados expostos pelos mesmos autores, estes detalham exatamente como se dá o processo de controle e monitoramento exigido pela referida técnica:

Coleta-se as informações da superfície terrestre por meio de um sensor remoto, com as radiações eletromagnéticas incidentes, e utilizando-se um software específico, é possível desenvolver cartas temáticas para um aproveitamento agrícola eficiente, podendo também monitorar a distância, já que as máquinas agrícolas também são influenciadas por mecanismos de precisão como o Global Positioning System (GPS) [...]. (CAVICHIOLI; REGHINI, 2020, p. 332).

Partindo-se dessa prerrogativa, conclui-se que a base para a implementação da agricultura de precisão são justamente as ferramentas da agrimensura moderna, uma robusta combinação de ferramentas informacionais (softwares e hardwares), com princípios de descrição e mapeamento do espaço, desse modo, a engenharia de agrimensura se desdobra sobre essa dinâmica de interdisciplinaridades e vem a contribuir decisivamente para uma cooperação sinérgica dessas áreas em busca de um modelo de sustentabilidade comum.

No entanto, há uma série de desafios e dificuldades ligadas a essas práticas como Cavichioli e Reghini (2020, p.333) não deixam de transparecer:

Apesar das variadas vantagens, a agricultura de precisão tem encontrado algumas dificuldades para sua implementação. De acordo com a EMBRAPA (2011) dentre essas dificuldades se encontram o alto custo dos equipamentos e a complexidade dos softwares, fazendo com que muitos produtores terceirizem para empresas privadas o levantamento das informações georreferenciadas. Já os prestadores de serviço em agricultura de precisão, apesar da expansão deste mercado, enfrentam dificuldade no acesso ao crédito para aquisição dos maquinários e dos equipamentos, limitando o seu crescimento e restringindo a tecnologia.

Assim sendo, as dificuldades de levantamento de fundos, assim como uma eventual escassez de créditos para a aquisição de certos ativos-chave, se constituem como os grandes entraves para a generalização da técnica de agricultura de precisão no atual cenário da agroindústria brasileira. Agora, se transferíssemos os princípios desta técnica ao setor da construção civil o cenário presumido seria similar em certa medida, porém, diferente em outras, as grandes empresas do ramo imobiliário e as mega empreiteiras, com certeza não teriam dificuldades em angariar investimentos caso essa prática se provasse não apenas viável, como financeiramente competitiva, isso levando-se em conta outros fatores, como a adoção de uma produção mais limpa, a mais fácil implementação de práticas ambientais certificadoras como a própria ISO 14001, etc.

Outro fator restritivo do qual os autores levaram em consideração, citando os trabalhos de Nunes (2012), diz respeito a manipulação eficaz do grande volume de dados que os sistemas de informações geográficas (SIG), que nesse caso servem de “tecnologia de apoio”, podem gerar, ou nas palavras dos mesmos:

No entanto, Nunes (2012), entende que as principais dificuldades da implementação de práticas envolvendo a agricultura de precisão, relacionam-se a interpretação de um grande volume de dados, ao alto custo dos equipamentos, à adaptação das tecnologias às diferentes regiões existentes e a popularização das técnicas envolvidas no processo. (CAVICHIOLI; REGHINI, 2020, p. 333).

Dessas afirmações de Cavichioli e Reghini (2020) podemos inferir que tal dificuldade deve-se a uma defasagem na disseminação de “tecnoestruturas” apropriadas para o implemento generalizado dessa técnica, tal como afirma Ianni (2007), obviamente esse quadro geral pode ser atribuído a consecução de fatores histórico-sociais específicos da realidade brasileira, todavia, estes naturalmente tendem a diminuir conforme a integração econômica e tecnológica imposta pela globalização avançar.

Seguindo nessa linha de raciocínio, Cavichioli e Reghini (2020, p. 333), sinalizam para o custo-benefício da agricultura de precisão tende a progressivamente superar as dificuldades iniciais:

Apesar da agricultura de precisão depender de um alto investimento inicial, seu custo-benefício é favorável para os produtores rurais, tendo diversas vantagens para quem busca melhor produtividade, diminuição de custos e maior competitividade com seus concorrentes.

A adoção dos SIG como um mecanismo não apenas de angariamento, como de orientação das decisões, terá um impacto presumível muito grande sobre a ética profissional não apenas dos profissionais de engenharia, como também dos profissionais da gestão das atividades produtivas, tanto na agroindústria, quanto na construção civil, caso essa mesma filosofia seja adaptada a esse setor, dado que tanto Zanon e Lima (2011), ao tratar da ética na engenharia civil, quanto Cusin et.al (2019), ao se referir a ética na engenharia agrônômica, afirmam que um sistema de informações amplo, preciso e confiável são as bases para uma ética profissional efetiva dos profissionais de engenharia.

Sobre as peculiaridades informacionais dos SIG.s, e em reforço as ideias anteriormente aludidas, Cavichioli e Reghini (2020, p. 334), atestam:

“O SIG permite uma avaliação mais ágil e objetiva, possibilitando o cruzamento de diferentes planos de informações para geração de mapas valiosos na avaliação de terras [...]”

Um aspecto muito importante que os autores ressaltam, e que merece um especial destaque da nossa parte, se refere ao detalhamento das técnicas de agrimensura utilizadas dentro do implemento da agricultura de precisão, assim como os seus desdobramentos como o acompanhamento de áreas erodidas, afloramentos rochosos e áreas de cobertura natural, etc.:

O geoprocessamento associado às técnicas atuais de mapeamento, dentre elas a topografia convencional, utilização de fotografias aéreas, imagens de satélite, Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GPS), imagens de vídeo, bem como outras formas de aquisição de dados, torna possível a aquisição de mapas temáticos e a quantificação de áreas, como por exemplo: áreas de agricultura, pastagem, campo nativo, reflorestamentos e florestamentos, florestas nativas (consideradas de preservação permanente), fruticultura, afloramentos rochosos, banhados, áreas sujeitas a alagamento, açudes, barragens, áreas erodidas ou em processos, comprimento de estradas e cercas, áreas degradadas, bem como outras formas de utilização[...]. (CAVICHIOLI; REGHINI, 2020, p. 334-335).

Em resumo, as diversas técnicas de controle espacial, derivadas dos sistemas de informações geográficas (SIG), quando aplicadas ao gerenciamento de áreas produtivas, podem (e com certa facilidade) se constituírem como um pilar muito efetivo na minimização dos impactos ambientais e no estabelecimento de ações corretivas de precisão, que eventualmente podem ter grande valia para o

robustecimento dos valores éticos e morais dentro do âmbito profissional, isso tanto no que se refere as atividades agrícolas, quanto as da construção civil.

Por outro lado, se analisarmos o fato de que autores como Braga et.al (2002) afirmam que certas ações corretivas tomadas sobre algumas formas específicas de degradação ambiental, como a erosão, por exemplo, que é aliás comum a ambos os setores (o agrícola e o da construção), podem implicar em investimentos que na prática inviabilizam a revitalização de áreas que poderiam ser amplamente produtivas, estes acabam tornando os entraves quanto aos investimentos necessários para a aquisição das tecnologias de apoio aos SIG (tanto as informacionais, quanto as computacionais), virtualmente irrelevantes, principalmente em uma projeção a longo prazo, no entanto, vale lembrar que as possíveis aplicações desses argumentos na área da construção civil necessitam ser postas a prova por experimentos práticos, se não da mesma envergadura, ao menos similares àqueles atualmente disponíveis no setor agroindustrial.

Uma vez levados em conta todos estes aspectos, acreditamos dispor de elementos suficientes para que enfim possamos traçarmos nossas considerações finais.

6 CONCLUSÃO

Toda pesquisa qualitativa, pautada na revisão e cotejamento de material bibliográfico pré-existente, abre naturalmente espaço para uma série de subjetividades e incertezas, tal fato é, por assim dizer, comum, no entanto, e longe de exageros, as correlações aqui tomadas entre ética e sustentabilidade (ainda mais quando adicionamos a essa “equação” as perspectivas próprias, relativas ao cenário brasileiro) são as que dentro desse quadro já esperado de subjetividade e incertezas apresentam o maior potencial de aplicação prática e, conseqüentemente, as mais promissoras possibilidades de avanço conjunto a que esse tipo de pesquisa (explicativa e exploratória) poderia inicialmente almejar.

Por outro lado, não podemos deixar de indicar que urge a realização de uma pesquisa de caráter experimental nessa área, principalmente no que se refere a uma possível aplicação das técnicas da agricultura de precisão, fortemente embasada pelos conhecimentos oriundos da engenharia de agrimensura, nos canteiros de obras e modelos de planejamento urbanísticos típicos da construção civil, tal pesquisa ajudaria e muito a reduzir a carga de incerteza que atualmente se apresenta como um dos principais pontos fracos do referido trabalho.

Outro aspecto de relevância que podemos concluir, no que se refere a ética e a responsabilidade social nos dois campos de interesse por nós selecionados são os seguintes: há a necessidade da indústria da construção civil de apresentar uma maior enfoque ético em suas funções sociopolíticas, tal qual a agroindústria já vêm desenvolvendo a décadas; e por outro lado, a agroindústria necessita focar mais na problemática dos possíveis desvios éticos a que ela pode estar sujeita, principalmente aqueles que se relacionam com a poluição e a má utilização dos recursos naturais, que podem ocorrer na mesma, tal qual os profissionais da área de construção civil recentemente vêm se dedicando.

De um modo geral, há de se identificar que as pesquisas sobre a ética em ambos os setores dão pouca importância as relações interpessoais de ordem “inter-hierárquicas” e a necessidade de um robustecimento ético dos profissionais da base da cadeia produtiva, ou seja, observa-se uma certa elitização dos interesses da

pesquisa acadêmica nacional nesse setor, dando-se grande enfoque a figura do engenheiro e um baixo enfoque as figuras do operário e do lavrador.

No tocante a questão relativa as políticas de normalização e certificação das boas práticas ambientais, não podemos deixar de salientar que há uma evidente resistência por parte das organizações localizadas em território brasileiro (e isso de um modo geral e não apenas em um cenário restrito a agroindústria ou construção civil) em absorver e aderir a essas políticas e suas linhas gerais de pensamento, o que claramente representa um sério descompasso da nossa sociedade frente a inexorável sofisticação das tecnoestruturas-chave para o desenvolvimento econômico e social, estas, por sua vez, ligadas ao processo de globalização dos espaços produtivos e o conseqüente aumento da competitividade a ele atrelado, de modo que é imperativo buscar-se maneiras de conscientizar os trabalhadores para o desenvolvimento de estratégias que permitam gradualmente corrigir esse problema.

No mais podemos apenas acrescentar que efetivamente está em falta uma abordagem de caráter sinérgico e totalizante para os diversos problemas abordados, haja visto que uma simples análise de revisão de literatura aponta fortemente para o fato de que na prática estes setores estão constantemente compartilhando informações e espaços de interesse em comum.

REFERÊNCIAS

- BATALHA, Mário. Otávio; et.al. **Introdução à engenharia de produção**. In. SELIG, P.M; CAMPOS, L.M.S; LERIPIO, A.A. **Gestão Ambiental**. 1. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2008.
- BRAGA, Benedito; et.al. **Introdução à engenharia de ambiental**. 1. Ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2002.
- CAMARGO, Marculino. **Fundamentos da ética geral e profissional**. 13. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- BRILHANTE, Ogenis. Magno. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. 1. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 1999. Acesso em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://books.scielo.org/id/ffk9n/pdf/brilhante-9788575412411-03.pdf. Acesso em: 3 set. 2023.
- CAVICHIOLO, F.A; REGHINI, F. L. Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 1, p. 329–339 2020. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/750>. Acesso em: 13 set. 2023.
- CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. In. CHAUÍ, M. **A filosofia Moral: Ética ou filosofia moral**. 13. Ed. São Paulo, SP: Ática, 2008.
- CUSIN, D.P.M; et.al. Ética e posicionamento dos Engenheiros Agrônomos pelo olhar dos produtores rurais. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 12, n. 3, p. 83–90 jun./set. 2019. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/download/1011/936/>. Acesso em: 18 set. 2023.
- FREITAS, J.L; JUNIOR, A. R.S. Sustentabilidade na construção civil: histórico, conceito, algumas técnicas e tecnologias utilizadas no Brasil. **Repositório Universitário da Ânima (RUNA)**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/25501/1/Artigo%20TCC%20-%20Junior%20e%20Jackson-%20atualizado%5b3172%5d%20e%20revisado%20%281%29%5b3208%5d.pdf. Acesso em: 23 Ago. 2023.
- IANNI, Octavio. **Teorias da globalização**. In. IANNI, O. **A racionalização do mundo**. 14. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 2007.
- MACÊDO, M. M. C; YEGANIANTZ, L. O desafio "Rawliano" do agroecoturismo: sua importância social para o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas florestais. In: **CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS**, 6. 2000, Porto Seguro. Resumos técnicos. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 537-539. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/973812>. Acesso em: 06 Out. 2023.

MATOS, C; ARAÚJO, D. C. S. **O desafio da ética na profissão de engenharia civil**. 2017. 97f. Monografia (Bacharel em engenharia civil) – Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, GO, 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/523/1/2018_1_CLEINO_DENISE.pdf. Acesso em: 07 Set. 2023.

MATOS, S.M.S; SANTOS, C. S. Modernidade e crise ambiental: das incertezas dos riscos à responsabilidade ética. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Trans/Form/Ação, Marília, v. 41, n. 2, p. 197-216, Abr./Jun., 2018. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/trans/a/K8Cj5mFky7B39SpVpHWt34F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 set. 2023.

VASCONCELOS, Ana. **Coleção base do saber: filosofia**. In. VASCONCELOS, A. **Ética, justiça, moral e liberdade**. 1. Ed. São Paulo, SP: Rideel, 2008.

VIEITES, R.G. Agricultura sustentável: Uma alternativa ao modelo convencional. **Revista Geografar**, Curitiba, v.5, n.2, p.01-12, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/download/20133/13317>. Acesso em: 20 set. 2023.

ZANON, J. P. M.; LAGE, E. G. S.; LIMA, D. P. Ética na engenharia civil. **Engineering Sciences**, v.9, n.1, p.75-84, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354610656_Etica_na_engenharia_civil. Acesso em: 18 set. 2023.