

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

### ETHICS AND SUSTAINABILITY FROM THE COMPARED PERSPECTIVE OF CIVIL CONSTRUCTION AND AGROINDUSTRY

Guilherme Henrique Gomes Valim<sup>1</sup>

Junio César dos Santos Carmo<sup>2</sup>

Paulo Marcelo Villani<sup>3</sup>

*Recebido em: 06.11.2023*

*Aprovado em: 18.12.2023*

**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

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Agrimensura pela Faculdade de Minas Gerais. [guivalim@gmail.com](mailto:guivalim@gmail.com)

<sup>2</sup> Revisor. Mestre em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC - MG), com cursos isolados no programa de pós-graduação stricto sensu em Cartografia e Modelagem Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-graduado em MBA em Gestão de Pessoas pela Faculdade Pitágoras em 2018. Graduado em Engenharia de Agrimensura pela Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG) em 2015.

<sup>3</sup> Revisor. Mestre em Administração (FNH); Mestrando em Filosofia (FAJE); Especialista em História Contemporânea e Licenciatura em História (Uni-BH). Atualmente é Coordenador do Núcleo de Apoio ao EAD (NEAD) e Coordenador da Pós-Graduação na CESMIG (mantenedora das instituições FAMIG e FEAMIG), além de professor nas duas instituições.

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.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo 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 cenário 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.

Uma vez estruturadas as partes gerais do referido artigo, observou-se em conclusão que há um certo desenvolvimento relativamente robusto de cada um dos aspectos específicos do objeto de análise proposto, 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 DESENVOLVIMENTO

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 diferem-se profundamente destas, Camargo (2014, p.20), assim as pontua: “[..] 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”.

Vasconcelos (2008, p.199), por outro lado, traze-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 [...].

Já no que se refere a ética e moral, temos que elas tratam basicamente da mesma coisa, o estabelecimento e o cumprimento de regras de conduta para os seres humanos, mas a abordagem entre elas é um tanto 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 um caráter de ordem prática, que leva a adesão, ou não, a uma determinada regra, mas sem a reflexão, característica daquela.

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.

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 já abordada, no entanto, logo em seguida este 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.

Por outro lado, no que se diz respeito ao recorte ético da agroindústria, Macêdo e Yeganiantz (2000, p.125), nos fornecem 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.

Tal qual é possível 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.

Por outro lado, a realidade vivenciada pelos profissionais de engenharia que se dedicam a engenharia agrônômica 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.

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”.

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.

No concernente ao dito pelos autores, 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 (tal qual veremos mais adiante com a engenharia de construção civil), 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.

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.

De um modo geral, Vieites (2010) retoma em grande medida a linha argumentativa e os dados de apoio explorados por Braga et.al (2002) (e dos quais teremos acesso mais adiante), todavia, adiantamos que 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.

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).

Tal 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 pontuado com tanta força o 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).



Ainda 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).

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.

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).

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, Silva Junior e Freitas (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 [...]. (SILVA JUNIOR; FREITAS, 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.

Pois bem, definidos os principais panoramas éticos e ambientais de ambas as indústrias, temos que é completamente impossível fazer qualquer análise precisa e objetiva do problema da “crise ambiental”, e suas diversas variantes (industrial, residencial, agropecuária, etc.), sem 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”.

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.

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.

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 “lógica racional e capitalista” é justamente a ética (ainda muito influenciada pelo modelo carismático).

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”, sobre ela, 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.

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 dispendo 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.

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

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 as questões éticas.

Seguindo-se assim, a uma análise comparativa de natureza minuciosa, veremos que o ponto de maior conexão entre essas áreas de interesse é justamente àquela 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 à 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 envolve 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.

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).

Além dessa 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, e 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.

Seguindo 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).

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 ISO 14001, que 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 comercio 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.

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 levam em consideração, citando 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).

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 [...]”

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.

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

### **3 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



consequente 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.
- 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.
- CAMARGO, Marculino. **Fundamentos da ética geral e profissional**. 13. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- 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.
- SILVA JUNIOR, Ângelo Ribeiro da; FREITAS, Jackson Lima de. 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; YEGANIANZ, 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://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/523/1/2018\\_1\\_CLEINO\\_DENISE.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/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://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/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](https://www.researchgate.net/publication/354610656_Etica_na_engenharia_civil). Acesso em: 18 set. 2023.