



Instituto de Geociências

Departamento de Análise Geoambiental

Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental

ANDRÉ LUIZ BARRETO MELLO

**AGROTÓXICOS COMO ASSUNTO TRANSVERSALIZADOR NA FORMAÇÃO DE
UM CIENTISTA AMBIENTAL DA UFF: Contribuição dos módulos de conteúdo
de estudo para análise do tema**

Niterói
2017

ANDRÉ LUIZ BARRETO MELLO

Agrotóxicos como assunto transversalizador na formação de um Cientista Ambiental da UFF: Contribuição dos módulos de conteúdo de estudo para análise do tema

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciência Ambiental, como requisito para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre José Firme-Vieira

Niterói
2017

Ficha catalográfica automática - SDC/BIG

M527a Mello, André Luiz Barreto
AGROTÓXICOS COMO ASSUNTO TRANSVERSALIZADOR NA FORMAÇÃO DE UM
CIENTISTA AMBIENTAL DA UFF: Contribuição dos módulos de
conteúdo de estudo para análise do tema / André Luiz
Barreto Mello ; Alexandre José Firme-Vieira, orientador.
Niterói, 2017.
70 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência
Ambiental)-Universidade Federal Fluminense, Instituto de
Geociências, Niterói, 2017.

1. Ciência Ambiental. 2. Agrotóxico. 3.
Interdisciplinaridade. 4. Matriz Curricular. 5. Produção
intelectual. I. Título II. Firme-Vieira, Alexandre José,
orientador. III. Universidade Federal Fluminense. Instituto de
Geociências. Departamento de Análise Geoambiental.

CDD -

ANDRÉ LUIZ BARRETO MELLO

Agrotóxicos como assunto transversalizador na formação de um Cientista Ambiental da UFF: Contribuição dos módulos de conteúdo de estudo para análise do tema

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciência Ambiental, como requisito para obtenção do título de Bacharel.

Defendido e aprovado em: ____/____/____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Alexandre José Firme-Vieira - Orientador
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dra. Cristiane Nunes Francisco - Membro
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dra. Patrícia Almeida Ashley - Membro
Universidade Federal Fluminense

AGRADECIMENTOS

Muita gente boa apareceu na minha vida para me dar forças em prol dos meus objetivos. Pouca gente má apareceu na minha vida, e dessas aprendi valiosas lições de empatia.

Calorosos afagos amorosos à minha família, alicerce da minha vida e base de inspiração e carinho. Vocês dedicam muito de suas vidas para minha felicidade e sempre me ofereceram o melhor que podiam, com muita dignidade e amor. A vocês, dedico o meu passado e meu presente. Muito obrigado, Jary, Amanda e Alcir por tudo. Prometo honrá-los até o último dos meus dias. Não podia deixar de mencionar meus filhos caninos Eros, Jimmy e Joana, é claro.

Aos bons amigos de sempre, seja dos tempos do ensino médio na FAETEC, seja desde a primeira semana de UFF, muito obrigado. Pelos momentos ímpares de felicidade, orientações, conselhos e parceria. Vocês são muito valiosos para mim e essa amizade extrapola os limites de uma instituição de ensino.

Aos excelentes docentes e profissionais que fazem com que o curso de bacharelado em Ciência Ambiental funcione. Aos docentes, gratidão eterna pelo conhecimento ofertado e pelos caminhos apontados. Foi um prazer ser aluno dos senhores! Aos profissionais da secretaria, do departamento... Sempre com muita presteza e desenvoltura, atendendo a toda demanda do curso com muita eficiência, obrigado!

Agradecimento especial aos professores Armando Pires e Cristiane Francisco por terem iniciado o projeto de monografia comigo. Depois de tantas modificações, e mudança de temática, gratidão especial pelo acolhimento do professor Alexandre Firme-Vieira. Vocês me apontaram tantos caminhos... um prazer indubitável ter tido tantas boas prosas com vocês!

Por fim, e não menos importante, meus mais sinceros votos de gratidão à minha parceira, Maria Clara. São tantas as lembranças... tantos obstáculos, tanta coisa... foi muita sorte minha ter esbarrado minha vida com a sua. Você me acolheu, me amadureceu, me desenvolveu e me ajudou. Ajudou muito. Um parágrafo de agradecimento para você é muito pouco. Sua parceria foi fundamental e determinante para que eu obtivesse êxito nessa jornada, e se logo mais poderei me auto intitular cientista ambiental, devo muito disso a você. Nossa caminhada só está começando, ainda temos muito a desbravar. Muito obrigado!

Se esqueci de alguém, não foi por esquecimento, mas sim pelo fato da folha ser pequena. Você sabe o que você fez por mim, e pode ter certeza que eu não esqueci. Muitíssimo obrigado a você, por sua existência e pela sua amizade!

RESUMO

Com a justificativa de atender à crescente demanda da população mundial por alimento, o setor agrícola incorporou o agrotóxico ao seu modelo de cultivo, porém este acabou por se tornar um grande e complexo problema socioambiental no mundo. Por acreditar que o cientista ambiental possui todas as credenciais necessárias para se dialogar uma temática tão complexa e interdisciplinar como esta, o objetivo do presente trabalho consiste na discussão do assunto dos agrotóxicos à luz da interdisciplinaridade proposta pelo Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental da UFF. Primeiramente, a fim de verificar a abordagem do tema em toda a universidade, investigou-se as ementas dos cursos oferecidos na graduação. Posteriormente, fez-se a análise das ementas de todas as unidades curriculares que compõem a matriz curricular do curso de Ciência Ambiental, com a finalidade de se realizar a discussão supracitada. Ao desenvolver do estudo, verificou-se que há pouca visibilidade e/ou menção ao agrotóxico nas ementas das disciplinas dos cursos de graduação em toda a universidade, inclusive na Ciência Ambiental. Contudo, a partir deste estudo, observou-se que o curso apresenta uma vasta variedade de ferramentas a serem aplicadas na discussão, revelando-o como uma graduação que possui potencial em ser vanguardista em uma abordagem mais aprofundada da temática.

Palavras-chave: Agrotóxico; Ciência Ambiental; Interdisciplinaridade

ABSTRACT

Justified by the attendance of the growing demand for food from the world population, the agricultural sector incorporated the pesticide to model of cultivation, but this manner of production became a large and complex socio-environmental problem in the world. Believing the environmental scientist have all the necessary credentials to discuss such a complex and interdisciplinary theme, the objective of the present work is to discuss the subject of pesticides under the interdisciplinarity proposed by the Bachelor's Degree in Environmental Science at UFF. First, in order to verify the approach of the subject in the whole university, the menus of the courses offered in the graduation were investigated. Subsequently, was analyzed the papers of all the curricular units that compose the curricular matrix of the Environmental Science course, with the purpose of conducting the aforementioned discussion. In the development of the study, it was verified that there is little visibility and / or mention to the pesticide in the menus of the undergraduate courses throughout the university, including Environmental Science. However, from this study, it was observed that the course presents a wide variety of tools to be applied in the discussion, revealing it as an undergraduate that has the potential to be avant-garde in a more in-depth approach to the subject.

Keywords: Agrototoxic; Environmental Science; Interdisciplinarity

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização do tema e situação problema.....	11
1.2 Justificativa	16
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo geral.....	19
2.2 Objetivos específicos	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1 Definições dos Agrotóxicos.....	20
3.2 Agrotóxicos no Brasil	22
3.3 Impactos socioambientais dos Agrotóxicos e danos à Saúde Ambiental.....	25
3.4 Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental e transdisciplinaridade na construção do conhecimento e da formação	27
3.4.1 Promoção da Interdisciplinaridade.....	31
4 METODOLOGIA.....	32
4.1 Módulos de Conteúdos de Estudo	33
4.1.1 Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.....	34
4.1.2 Ciências da Terra e da Natureza	35
4.1.3 Integrador Homem-Natureza	35
4.1.4 Instrumental	36
4.1.5 Integrador e Complementar	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
5.1 Abordagem dos Agrotóxicos na Universidade	39
5.2 Agrotóxicos na Ciência Ambiental.....	44
5.2.1 O campo social	44
5.2.2 Interação com a Natureza.....	49
5.2.3 Agrotóxico na interação entre homem e a natureza	52
5.2.4 Aplicação das ferramentas matemáticas e instrumentais	57
5.2.5 Possibilidades para complementação curricular no assunto dos Agrotóxicos	61
6 CONCLUSÃO.....	64
REFERÊNCIAS.....	65

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO - Organização Internacional para Padronização

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MIAT – Módulo Integrador das Áreas Temáticas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

ONU – Organização das Nações Unidas

PGCA – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

UFF – Universidade Federal Fluminense

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas..... **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 2 – Disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências da Terra e da Natureza **Erro! Indicador não definido.4**
- Quadro 3 - Disciplinas correspondentes ao módulo de Integrador Homem-Natureza **Erro! Indicador não definido.5**
- Quadro 4 - Disciplinas correspondentes ao módulo Instrumental **Erro! Indicador não definido.5**
- Quadro 5 - Disciplinas correspondentes ao módulo Integrador e Complementar **Erro! Indicador não definido.7**
- Quadro 6 – Disciplinas encontradas em toda a UFF que tratam diretamente de Agrotóxicos..... **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 7 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 8 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências da Terra e da Natureza **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 9 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Integrador Homem-Natureza **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 10 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo Instrumental **Erro! Indicador não definido.**
- Quadro 11 – Classificação das disciplinas cursadas correspondentes ao módulo Integrador e Complementar..... **Erro! Indicador não definido.**

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo pretende apresentar a situação-problema que assola a sociedade nas últimas décadas: a utilização e o consumo indiscriminado de agrotóxicos. Para tal, inicialmente serão abordadas as definições e os porquês da utilização do agrotóxico no país e no mundo, fazendo uma análise da famosa e pessimista teoria Malthusiana sobre a fome ligada ao desenvolvimento social, perpassando pelo cenário do mundo pós guerras mundiais, que acabou por culminar na Revolução Verde a partir da década de 1950, abrindo as portas para a entrada dos insumos químicos no modelo de produção agrícola e modificando completamente sua estrutura através da modernização das técnicas de plantio e cultivo. Por fim, discute-se a proposta da inter e transdisciplinaridade na Academia, mais especificamente no Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, voltada para resoluções dos desafios modernos, como o objeto de estudo no presente trabalho. Discutir-se-á como o curso prepara o discente para que se forme um novo modo de pensamento crítico, mais integrado e robusto, onde os profissionais tenham base para apontar soluções eficazes e se estabeleça um diálogo mais abrangente de grandes problemas socioambientais que a civilização vem confrontando nesse processo histórico de “avanço” social.

1.1 Contextualização do tema e situação problema

Desde os séculos XVIII e XIX, após as revoluções industriais que acarretaram em profundas modificações na estrutura social e econômica com a consolidação do mundo, a sociedade vem enfrentando diversos e graves problemas socioambientais com o desenvolvimento do capital e seu modelo de produção e consumo. Tais questões se desenrolaram e se materializaram para a comunidade científica e população com tamanha imponência que a humanidade se viu frente a problemas insolúveis ou de extrema dificuldade de resolução. Desta forma, um dos grandes entraves que se vislumbra é a ausência de um olhar mais abrangente e integrado sobre os problemas que se apresentam.

O economista britânico Thomas Malthus apresenta, em 1798, a sua obra “An Essay on the Principle of Population”, a qual discute sua famosa teoria, afirmando que a sociedade possui capacidade ilimitada de crescimento, em progressão geométrica,

enquanto houver recursos naturais disponíveis para tal. Porém, ainda segundo Malthus, o que ocorre é que a reprodução destes recursos se dá em progressão aritmética, resultando em uma catástrofe social materializada pelo controle populacional natural por intermédio da fome e da miséria. Nas palavras de Malthus (1798), ele ilustra seu pensamento de forma sucinta com o seguinte exemplo: “Tomando a população do mundo em qualquer número, mil milhões, por exemplo, a espécie humana aumentaria na proporção de - 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, etc. E subsistência como - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, etc. Em dois séculos e um quarto, a população estaria aos meios de subsistência como 512 a 10: em três séculos como 4096 para 13, e em dois mil anos a diferença seria quase incalculável, embora o produto naquele tempo tivesse aumentado em uma extensão imensa.”

O autor afirma ainda que a população tem poder indefinidamente maior de se reproduzir do que o planeta possui para produzir a subsistência da mesma, fazendo com que o sistema controle os meios de reprodução da espécie para equilibrar os efeitos nocivos que podem ser acarretados. Para tal, o sistema implica um forte e impiedoso controle no crescimento populacional por intermédio da dificuldade do acesso à subsistência e manutenção da vida, como podemos observar no continente africano e nos diversos países subdesenvolvidos. Ironicamente, segundo Porto-Gonçalves (2004), são justamente os países tropicais que se encontram atrasados na produtividade econômica aqueles que possuem maior produtividade biológica no planeta.

Thomas Malthus (1798) equipara a miséria provocada pelo sistema com mazelas naturais de controle demográfico, como as doenças e as mortes prematuras em animais e plantas, por exemplo. Para o economista, viver em uma sociedade justa e igualitária, com regulamentação fundiária e distribuição dos recursos por toda a civilização faz com que o homem desfrute das “facilidades, felicidades e lazer comparativos” e deixe de ansiar pela produção de meios de subsistência. Portanto, a população com imenso potencial reprodutivo cresceria abundantemente e pressionaria os recursos alimentícios, fazendo com que a humanidade entrasse em colapso.

Malthus (1798) cita em sua teoria a vida animal e vegetal, que possuem um instinto poderoso de reprodução, onde a liberdade propiciada pelo ambiente incentiva aumento das populações. Em contrapartida, esse crescimento é reprimido pela falta de espaço, falta de alimentos e falta de condições básicas de sobrevivência: espaço

e alimento. Isso explicaria, segundo Malthus (1798), o grande movimento de migração e refugiados, na esperançosa, porém geralmente frustrante, busca por melhores condições de vida e vantagens no local a ser explorado, fazendo com que, de forma abrupta e lamentável, deixem seus lares, famílias, amigos e cultura para trás. Análoga a teoria Malthusiana, é possível observar de modo constante esse tipo de movimento de grandes grupos de pessoas pelo mundo, dadas as condições políticas, guerras civis ou de acesso a dignidade em determinados territórios.

Ainda segundo Malthus (1798), a principal ação evidenciada pelo Estado é a constante pressão exercida sobre as comunidades mais pobres. Primeiro, desenvolve-se a população; em contrapartida, observa-se a escassez dos recursos alimentícios e induz-se o trabalhador a trabalhar cada vez mais. Desse modo, a mão de obra extrapola a oferta de trabalho, a camada mais pobre piora ainda mais seu estilo de vida, o preço da mão de obra do trabalhador diminui e o valor das provisões, aumentam. Resumindo: trabalha-se mais para ganhar o mesmo que antes. Materializa-se então o esquema perfeito para reconstrução do sistema, pois encontra-se grande oferta de mão de obra a baixo custo e a grande necessidade de se produzir cada vez mais alimentos para prover a população. Novamente, o planeta se vê envolto de recursos, a população torna a se encontrar com a felicidade e a vontade de saciar seus vícios e, finalmente, o ciclo se reinicia.

Posterior as Grandes Guerras Mundiais, com a questão latente da fome no continente europeu, “as transformações nas relações de poder por meio das tecnologias”, ou simplesmente Revolução Verde, como sugere Porto-Gonçalves (2004), apresenta-se como solução para tal mazela social.

Após a disseminação dos ideais da Revolução Verde na década de 1960, se instaurou nos países menos desenvolvidos a nova metodologia de práticas agrícolas à partir da massificação do uso intensivo dos pesticidas e insumos químicos e mecanização da mão de obra, buscando intensificar o mecanismo de cultivo na agricultura em uma mesma quantidade de terra, assegurando a safra e aumento a produção (FERREIRA, 2014).

Entretanto, tais modificações no paradigma de produção de alimentos para atender à demanda mundial acarretam em graves riscos à segurança alimentar, oriundos da utilização de sementes transgênicas, vastos hectares de terras para monocultura voltada ao mercado exportador de commodities e, conseqüentemente, dos agrotóxicos.

Porto-Gonçalves (2004) pontua que a desenvolta produtividade econômica das regiões temperadas possuem “um alto custo ecológico, cultural e político” para o planeta como um todo, principalmente aos países subdesenvolvidos, tendo em vista que a extrema especialização, tanto no sentido da monocultura supracitada, como da dependência de alguns poucos cultivares¹, torna esses “agroecossistemas vulneráveis não só a pragas e às variações climáticas como, também, os tornam extremamente dependentes de insumos externos, como adubos, agrotóxicos e energia vindos de outras regiões.”

Se tratando do surgimento da indústria de agrotóxicos no mundo, a mesma foi criada após a Primeira Guerra Mundial, quando as grandes corporações químicas internacionais criaram indústrias produtoras de agrotóxicos, com o intuito de aproveitar as moléculas químicas criadas para fins bélicos no período dos combates (TERRA e PELAEZ, 2008).

Devido a notável relevância, tanto em relação à sua toxicidade quando à escala de uso no Brasil, os agrotóxicos possuem uma ampla cobertura legal no Brasil, com um grande número de normas, tendo a Lei nº 7802/89, de 11 de Julho de 1989, que dispõe “sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências”, regulamentada pelo Decreto nº 4074/02 como o referencial legal mais importante (MMA, 2016).

Um viés importante a ser analisado que gera conflitos na sociedade, se tratando das grandes indústrias químicas que controlam e lucram com o mercado de insumos químicos é a questão da propriedade intelectual individual (patentes), como sugere Porto-Gonçalves (2004), relacionando o conhecimento produzido em laboratórios de multinacionais em parcerias com o Estado. Tais patentes se colocam em confronto direto com o conhecimento ancestral e comunitário, característico das tradições camponesas, indígenas, afrodescendentes e de outros povos com senso coletivo, linha de raciocínio completamente distinta das “racionalidade atomístico-individualista ocidental”, também sugerida por Porto-Gonçalves (1989) e da popular “racionalidade

¹ Ver em Porto-Gonçalves (2004, p.3), onde o autor explicita a noção de dependência dos quatro principais grãos consumidos no planeta: Milho, trigo, arroz e soja, para o ano de 2001.

capitalista” em que vivemos. Este é um ponto extremamente sensível, pois a descaracterização dos movimentos culturais das populações tradicionais e dos conhecimentos ancestrais é uma grande e estratégica ação midiática², voltada para manipulação e alienação das grandes massas, principalmente das camadas mais pobres da população.

Sendo assim, amarra-se o consumidor à agroindústria e acaba por embutir na sabedoria popular que o cultivo e plantio, modos de vida e práticas que permeiam gerações e toda a cultura ancestral que fez com que o homem se estabelecesse enquanto comunidade até os dias de hoje seja vista como arcaica e ultrapassada, em desalinho com o atual modelo de desenvolvimento planetário. Será que é realmente necessária a utilização destes compostos químicos para “assegurar” a safra para a sociedade? Como sugere Porto-Gonçalves (2004), “talvez a própria mudança de nomes de *agricultura* para *agronegócio*, como gostam de chamar o setor os seus próprios protagonistas, indique onde está o problema.”

“De fato, com a extensão territorial de que o país dispõe, e com sua infinita variedade de quadros climato-botânicos, seria possível produzir alimentos suficientes para nutrir racionalmente uma população várias vezes igual ao seu atual efetivo humano; e se nossos recursos alimentares são até certo ponto deficitários e nossos hábitos alimentares defeituosos, é que nossa estrutura econômico-social tem agido sempre num sentido desfavorável ao aproveitamento racional de nossas possibilidades geográficas” (CASTRO, 2001, p.34).

Apenas a forma complexa de se pensar em relação a uma realidade igualmente complexa é capaz de desenvolver o pensamento contextualizado, articulado e interdisciplinado, de acordo com o conhecimento já produzido pela humanidade (MORIN³, 2005 apud THIESEN, 2008).

Além da constituição de novas disciplinas, o mundo se vê frente “à proliferação de novas práticas de investigação interdisciplinar e mesmo à constituição de novos problemas”. Problemas considerados grandes e complexos demais que comportam um número enorme de variáveis, impossibilitando sua análise e resolução por parte

² Observar a exaustiva campanha publicitária “Agro: A Indústria-Riqueza do Brasil” exibida horário nobre, patrocinada por grandes indústrias do ramo alimentício. No site, ver em: noticia/2016/10/agronegocio-e-valorizado-em-campanha-da-rede-globo.html

³ MORIN, Edgar. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

de disciplinas isoladas. A temática do uso de agrotóxicos na agricultura, por exemplo, assim como as mudanças climáticas ou manipulação genética são novidades epistemológicas a que só a interdisciplinaridade tem possibilidades para responder (Pombo, 2006).

Em que momentos os agrotóxicos podem causar danos à saúde ambiental? Como isso acontece? Para verificar esta situação, faz-se necessário analisar de forma interdisciplinar o objeto, para que o tema seja abordado sob ótica ampla e diversificada, abrangendo diversos campos da ciência, pois tratam-se de questões que envolvem múltiplas vertentes de conhecimentos de distintas áreas, e somente a reintegração dos saberes para responder tais questionamentos.

Acredita-se que o cientista ambiental possui as credenciais básicas necessárias para discutir estas questões, uma vez que o mesmo se apresenta como um profissional poliperceptivo e crítico, com formação multi e transdisciplinar que permite analisar a problemática como um todo, de forma integrada e estrutural.

Além de analisar a problemática do agrotóxico de acordo com a formação acadêmica do cientista ambiental da Universidade Federal Fluminense, esta monografia visa observar o discente como produto de um curso multidisciplinar e produtor de interdisciplinaridade para analisar essa questão, dentre outras do contexto socioambiental.

1.2 Justificativa

A temática dos agrotóxicos, por seu intenso debate na sociedade, emerge em diversas disciplinas do curso, como por exemplo, nas unidades curriculares de “Saúde Coletiva, Produção e Meio Ambiente”, onde se discute estudos de caso acerca do revés dos insumos químicos a saúde dos organismos vivos, de “Recursos Bióticos”, “Agricultura Urbana” e “Gestão do Ambiente Agrário”, onde se dialogam pautas como questionamentos sobre a real necessidade da utilização de sementes transgênicas no plantio; cultura e modo de vida de populações tradicionais; políticas de incentivo ao uso de agrotóxicos com a inserção “forçada” dos pequenos produtores rurais no modelo da agroindústria e, em contrapartida, a luta dos movimentos sociais pela manutenção da natureza, da cultura ancestral e da segurança alimentar da população.

A escolha da temática dos agrotóxicos como objeto a ser estudado do presente trabalho se deu pelo fato do comportamento do agrotóxico no ambiente ser bastante

complexo, demandando análises amplas e criteriosas para observar todo o contexto que o envolve, desde sua utilização na agricultura até os impactos na saúde do ser humano e do meio ambiente. Desta forma, discute-se um tema amplo, complexo, urgente e latente no mundo contemporâneo, servindo de exemplo dentro de uma vasta gama de problemáticas socioambientais que enfrentamos. Para tanto, o objeto de estudo adotado para este trabalho é a análise do conteúdo das ementas dos cursos de graduação da Universidade Federal Fluminense que abordam os agrotóxicos, relacionando a problemática com a saúde ambiental.

Além do fator supracitado, a sensibilização causada pelo artigo “Meio ambiente no espaço rural e os desafios para agricultura familiar”, de Rozendo (2006), foi determinante para escolha e direcionamento do estudo. A narrativa da autora é extremamente didática e robusta, chamando atenção para fatos que não povoam o imaginário popular e que explicitam a crueldade direta e indireta utilizada para que o sistema fosse inserido no contexto social.

O tema abordado no presente trabalho, apesar de pouco contextualizado nas ementas das disciplinas que compõe a matriz curricular do curso e na universidade como um todo, possui extremo potencial de discussão e análise em um curso interdisciplinar como a graduação em Ciência Ambiental. O assunto é extremamente delicado e necessita de maior aprofundamento das questões que o envolvem.

Apesar da abordagem que o curso de graduação em Ciência Ambiental realiza sobre os agrotóxicos, acredita-se que a mesma poderia ser melhor aproveitada e debatida, levando em consideração que nenhuma unidade curricular do curso dedica parte de sua ementa para tratar dos agrotóxicos de forma direta. Portanto, além de verificar a importância do tema e do fato de que o assunto poderia ser melhor trabalhado dentro da universidade, o presente trabalho também visa explicitar o fato de que, apesar de não se tratar de todos os assuntos socioambientais que necessitam de observação por parte da comunidade acadêmica, o curso de graduação em Ciência Ambiental possui excelentes ferramentas para inserir o cientista ambiental em diversas discussões com condições e metodologias para auxiliar na resolução desses imbrólios.

Por se tratar de um problema de saúde pública, social, cultural, econômico e ambiental, sua abordagem mínima em uma universidade que é extremamente crítica em sua raiz é um fato a ser confrontado e discutido, tendo em vista que, segundo UFF

(2015), desde o período que antecede sua criação nos anos 1950, a universidade contou com a intensa participação popular e dos movimentos estudantis.

A alma da universidade e o motivo de sua criação estão diretamente relacionadas às demandas sociais por um ensino crítico e de qualidade oferecido por uma universidade federal local, aos movimentos de luta e resistência. Todo e qualquer assunto que envolva a sociedade merece uma abordagem mais aprofundada e uma discussão mais organizada e estruturada. A demanda social e ambiental referente aos agrotóxicos é grande, a luta é incessante e os problemas se agravam a cada safra coletada.

Se engana aquele que acredita que o agrotóxico está presente apenas em alimentos cultivados em larga escala: Os agrotóxicos podem ser utilizados na produção de flores, no controle e combate de epidemias (como os casos de pulverização aérea para o controle do *Aedes Aegypti*)⁴, na construção e manutenção de estradas e rodovias, armazenamento de grãos e etc. (SILVA et al., 2005).

Deste modo, após estabelecer o contato do discente com a temática por meio de discussões em algumas disciplinas, a exposição que o tema possui na mídia, o intenso e acalorado debate social que o objeto demanda e os diversos estudos que abordam o agrotóxico e o relacionam com diversos fatores nocivos à sociedade, verificou-se que o objeto de estudo é válido no âmbito da importância e relevância das discussões contemporâneas e possui potencialidade em ser um assunto transversalizador de conhecimentos nos diversos campos das ciências, imaginando-se sua mais valia para ser utilizado como objeto de estudo para avaliação dos saberes propostos pelo Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental da UFF.

⁴ Ver em: <http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/pulverizar-agrotoxico-como-medida-contra-o-aedes-e-ineficaz-e-perigoso-diz-pesquisador.html>

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Discutir a temática dos agrotóxicos à luz da interdisciplinaridade proposta pelo Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental da UFF

2.2 Objetivos específicos

- Entender a proposta do curso e o porquê de sua criação;
- Identificar unidades curriculares em toda a Universidade Federal Fluminense que trabalhem a questão dos agrotóxicos;
- Investigar as ementas das unidades curriculares e os módulos de conhecimento selecionados e ofertados pelo Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental;
- Relacionar a problemática dos agrotóxicos com as ementas das unidades curriculares ofertadas pelo curso

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Definições dos Agrotóxicos

Segundo o Art. 2º da Lei 7802/89 os agrotóxicos são definidos como:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO), programa que faz parte da Organização das Nações Unidas (ONU), os agrotóxicos podem ser definidos como “qualquer substância, ou mistura de substâncias, usadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga – incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas ou animais, causadoras de danos durante (ou interferindo na) a produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados, ou que – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação”.

Além do supracitado, são também considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento (MMA,2016).

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente, os agrotóxicos podem ser divididos em duas categorias:

1) Agrícolas:

- Destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas

- cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

2) Não-agrícolas:

- Destinados ao uso na proteção de florestas nativas, outros ecossistemas ou de ambientes hídricos - cujos registros são concedidos pelo Ministério do Meio Ambiente/IBAMA, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde.
- Destinados ao uso em ambientes urbanos e industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Saúde/Anvisa, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente.

Em determinadas ocasiões, identificam-se sinônimos dos compostos que buscam atenuar sua real função, ludibriando a sociedade pelo fato de só se pontuar o papel “benéfico” do agrotóxico. A nomenclatura varia de acordo com os interesses do grupo envolvido: designar os agrotóxicos como defensivos agrícolas é o artifício mais difundido e elementar para dissimular a natureza nociva desses produtos. Enquanto que, por um viés, a indicação é que os defensivos protegem os cultivos e, por outro lado, há o ocultamento dos efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre a saúde tanto humana quanto ambiental (ABRASCO, 2015).

A terminação “defensivo agrícola” carrega uma conotação errônea e distorcida de que as plantas são completamente vulneráveis a pragas e doenças, fazendo com que necessitem desses “remédios” para seu desenvolvimento (Informativo CRQ III, 1997 apud PERES; MOREIRA, 2003). Sob esta denominação, neutra e de certa forma, protecionista, os agrotóxicos foram e são exaltados como ferramentas indispensáveis no controle e na produção de alimento, sendo responsáveis diretos por prover alimento para a humanidade. Contudo, sabe-se que esta problemática possui uma conjectura estrutural, de caráter político, econômico e social, que afeta diretamente na distribuição e utilização dos alimentos produzidos (FERREIRA, 2014).

Colaborando com a estratégia de explicar o agrotóxico como algo positivo, a indústria química internacional faz pressão para que o termo “pesticida” seja mantido

sempre em pauta na discussão. Pesticida, ou seja, “produto que mata somente as pragas” acaba por corroborar com os interesses do sistema através da consolidação de tais compostos como sendo insumos indispensáveis ao processo de produção rural. (PERES; MOREIRA, 2003)

Quanto sua atuação, os três principais grupos de agrotóxicos utilizados são: os inseticidas, com ação de combate aos insetos; os herbicidas, capazes de selecionar a planta a ser eliminada; e os fungicidas com função de eliminar fungos das culturas. Além destes, outros importantes grupos compreendem os raticidas, que protegem a cultura dos roedores; os acaricidas, no combate aos ácaros; nematicidas, agindo diretamente sobre os nematoides e os molusquicidas, no combate aos moluscos. (ANDREI, 2005⁵; LARINI, 1999⁶ apud CREMONESE, 2014).

Existem diversos métodos de irrigação para serem utilizados na agricultura, e a grande variedade de métodos se dá pelo fato do país possuir bastante variação climática, de solo, das diversas culturas a serem cultivadas, disponibilidade de energia e as condições socioeconômicas do local a ser trabalhado (EMBRAPA, 2006).

O Método de irrigação supracitado consiste na forma pela qual a água será aplicada às culturas. Basicamente, os métodos de irrigação utilizados são: superfície, aspersão, localizada e subirrigação. A depender do método empregado, existem dois ou mais sistemas de irrigação a serem confeccionados a fim de viabilizar a metodologia pretendida (EMBRAPA, 2006). Ainda segundo a EMBRAPA (2006), Ao que tange a aplicação de agrotóxicos, a utilização de agroquímicos por via do sistema de irrigação, sejam eles fertilizantes, herbicidas, fungicidas, inseticidas ou nematicidas é denominada quimigação.

Segundo Ferreira (2014), outra maneira de utilizar o agrotóxico nas plantações ainda em vigor no Brasil, ainda que acarrete em grandes impactos socioambientais é a aplicação aérea destes produtos, ou ainda, a pulverização aérea de agrotóxicos.

3.2 Agrotóxicos no Brasil

No contexto atual de crescimento e desenvolvimento da sociedade, o método para produção de alimentos demanda, cada vez mais, maiores quantidades por safra,

⁵ ANDREI, E. (Coord.). **Compêndio de defensivos agrícolas**. 7.ed. São Paulo: Andrei, 2005.

⁶ LARINI, L. (Ed.). **Toxicologia dos praguicidas**. São Paulo: Editora Manole, 1999.

induzindo o agricultor a se valer de produtos que “garantam” um alto rendimento (GOMIDE, 2005).

Ainda que vá de encontro as várias recomendações de diversos setores de saúde pública, coletiva, ambiental e alimentar, os agrotóxicos são considerados extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento da agricultura no país, tendo em vista que eles possuem a finalidade de controlar pragas alterando a estrutura a composição da fauna ou flora para preservá-las, além de aumentar a produtividade da safra (MMA, 2016).

A utilização de agroquímicos no Brasil aumentou de maneira acelerada a partir da criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965. A partir dos anos 1970, incentivada pela política de crédito agrícola: os agricultores, para obterem o subsídio, ficavam obrigados a gastar 15% do montante recebido com agrotóxicos (GARCIA, 1996⁷ apud BRIGNOL, 2012, p. 6). Outro fator indispensável para consolidação e desenvolvimento do mercado de agrotóxicos no país, mais precisamente no caso das indústrias, foi a criação, em 1975, do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, inserido no II Plano Nacional de Desenvolvimento. Tais ações propiciaram um ambiente financeiro saudável e fértil para criação, instalação e perpetuação das empresas nacionais e a vinda transnacionais no país (TERRA, 2008).

A indústria do agrotóxico instalou-se no país, muito em parte devido à fragilidade do Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal de 1934, onde diversos tipos de substâncias tóxicas obtiveram facilidade para registro e, conseqüentemente, sua utilização no modelo agrícola do país (TERRA, 2008).

Recentemente, a venda de agrotóxicos no país cresceu, saltando de US\$ 2 bilhões para mais de US\$7 bilhões entre 2001 e 2008, alcançando valores recordes de US\$ 8,5 bilhões em 2011, explicitando a dependência que o país vem mantendo com a utilização do agrotóxico para este suposto desenvolvimento agrícola. Deste modo, em 2009, o país alcançou a indesejável posição de maior consumidor de agrotóxicos no mundo, ultrapassando a marca de 1 milhão de toneladas, o que equivale a um consumo médio de 5,2 de veneno agrícola por habitante (INCA, 2015).

Ainda segundo o INCA (2015) que, em seu posicionamento é taxativo quanto aos malefícios causados pelas práticas atuais de uso de agrotóxicos no país e,

⁷ Garcia, E. **Segurança e Saúde no Trabalho com Agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, 1996.

portanto, terminantemente contra a mesma, é indispensável salientar que a liberação do uso de sementes transgênicas no país alavancou o consumo de agrotóxicos, sendo uma das responsáveis por colocar o país no primeiro lugar do ranking mundial, uma vez que o cultivo dessas sementes geneticamente modificadas exigem o uso de grandes quantidades destes produtos.

As sementes transgênicas foram efetivamente o grande marco que culminou na massificação da utilização dos agrotóxicos no mundo. Essas sementes nada mais são que uma nova variedade de cereais que amadurecem mais rapidamente, o que resulta em mais colheitas anuais e de grãos insensíveis a duração do dia, o que permite o cultivo dos mesmos em diferentes latitudes pelo globo terrestre (FERREIRA, 2014).

Um fato a ser levado em consideração, é de que as indústrias químicas que fornecem as sementes transgênicas para a lavoura são as mesmas que produzem e comercializam o agrotóxico. À partir deste fato, somado ao fator de que os pesticidas diminuem a utilização de mão de obra nas lavouras, podemos verificar como e por que o mercado de agrotóxicos no país é tão bem estruturado e consolidado (FERREIRA, 2014).

Dos cinquenta tipos de compostos químicos mais utilizados nas lavouras do Brasil, vinte e dois já foram banidos na União Europeia, projetando o Brasil como o maior consumidor do mundo de substâncias proibidas por outros países (ABRASCO, 2015). Ainda segundo o dossiê da ABRASCO (2015), cerca de 430 ingredientes ativos, 750 produtos técnicos e 1.400 formulações de agrotóxicos são autorizados pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério do Meio Ambiente.

Cinco dos agrotóxicos mais utilizados nas lavouras (glisofato, lactofen, abamectina, carbofurano e thiram) estão atualmente sendo reavaliados pela ANVISA⁸, por seus potenciais impactos na saúde humana, tanto do trabalhador quanto do consumidor. Uma proibição do glifosato, por exemplo, tamanha sua utilização no país, poderia resultar na perda de 20 até 40% de produtividade⁹, segundo o gerente sul-americano de inovação da BASF, Ademar de Geroni.

A grande questão que devemos refletir a partir desta fala é sobre o fato de passarmos adiante das evidências que remetem o uso e consumo dos agrotóxicos ao

⁸ Ver em portal.anvisa.gov.br. Pesquisar por “glifosato, lacofen, abamectina, carbofurano e thiram”. Notícia do dia 20/08/2015.

⁹ Ver em <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Soja/noticia/2015/06/nao-tem-como-voltar-para-capinacao-diz-gerente-da-basf-sobre-herbicidas.html>

desenvolvimento de doenças crônicas na sociedade, em prol de uma suposta subsistência que, cada vez mais, deteriora a saúde da sociedade e a saúde ambiental com o pretexto completamente discutível de que para se alimentar a população mundial, necessitamos cada vez mais da utilização dos insumos químicos.

3.3 Impactos socioambientais dos Agrotóxicos e danos à Saúde Ambiental

De acordo com a NBR ISO 14001:2015 da ABNT, impactos ambientais são “modificações no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização, que por sua vez são elementos de atividade, produto ou serviço que interage ou pode interagir com o meio ambiente”. Os agrotóxicos, segundo Terra e Pelaez (2008), são “moléculas químicas com atividade tóxica, cuja interação pode incidir diretamente sobre a saúde humana e o meio ambiente. ”

Conforme as vendas se intensificam, crescem também as exposições humana e ambiental a esses produtos nocivos. O uso intensivo dos agrotóxicos está intimamente associado a agravos à saúde da população que consome esses alimentos contaminados, e também dos trabalhadores que lidam diretamente com os produtos (IBGE, 2010). Segundo a EMBRAPA (2003), a aplicação de agrotóxicos é o ato de empregar “todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com mínimo de contaminação de outras áreas”. O que devemos refletir é que, no atual modelo de aplicação dos insumos químicos no país, apenas 1% do despejado sobre a lavoura atinge efetivamente a praga ou patógeno almejado. Ou seja, cerca de 99% do agrotóxico utilizado vai para o ambiente (PIMENTEL, 1998¹⁰ apud PENA et al., 2003).

Mais de um terço do agrotóxico aplicado na plantação pode atingir o solo após a utilização (COURSHEE, 1960¹¹ apud CHAIM et al., 1999). Chaim et al. (1999) apresentou pesquisas que apontavam o fato de que 45% a 70% do agrotóxico

¹⁰ PIMENTEL, D. **Judicious use of pesticides economic and environmental benefits**. In: RODRIGUES, G. S. (coord.). Racionalización del uso de pesticides en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR, 1998. p.81- 84. (Diálogo n.50 - IICA/PROCISUR).

¹¹ COURSHEE, R.J. Some aspects of the application of insecticides. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.5, p.27-352, 1960.

aplicado em plantações de tomate, ou 49% a 88% nas de feijão são perdidos durante a pulverização.

Além de não atingir o alvo intencionado, atrapalhando o efeito esperado do composto, a deriva ocasionada pela ação dos ventos em interação com a aplicação faz com que exista a exoderiva, que é o transporte destas partículas para fora da área de utilização, contaminando o meio ambiente (CHAIM et al., 1999). Ou seja, além dos agricultores que efetivamente trabalham com os compostos químicos, suas famílias e a circunvizinhança das plantações podem estar diretamente expostas à ação nociva dos agrotóxicos (SILVA et al., 2005).

Há décadas vem sendo identificados vários impactos derivados da utilização dos agrotóxicos sobre o ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais (BRIGNOL, 2012). A urgência latente do problema e a necessidade de maior discussão é tamanha, que fez com que o INCA (Instituto Nacional do Câncer) e diversos setores ligados ao Ministério da Saúde incluíssem a temática dos Agrotóxicos no “Plano de Ações Estratégicas de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil para 2011-2022” (INCA, 2015).

Diversos estudos da comunidade científica rumam para o veredicto de que os agrotóxicos são extremamente nocivos para a saúde do trabalhador, do meio ambiente e do consumidor. Diversos sintomas ligados à exposição do trabalhador ao agrotóxico são conhecidos e recorrentes, característicos de intoxicações agudas da mão de obra inserida na cadeia de produção agrícola, como: fraqueza, mal-estar, tontura, dor de cabeça, náuseas, vômitos, vertigem, etc. (BRIGNOL, 2012).

Segundo o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), órgão vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) com função de “coordenar a coleta, compilação, análise e a divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento notificados no país”, foram observados 4656 casos de intoxicação em 2012 no país, motivados pela manipulação de agrotóxicos de uso agrícola¹². Sabe-se que esse número é extremamente subestimado, tendo em vista que o agricultor nem sempre irá solicitar auxílio médico para observar seus sintomas; a baixa oferta de serviço de saúde nas áreas rurais e, porventura, a não vinculação do sintoma à intoxicação pelo médico examinador (BRIGNOL, 2012).

¹² Ver tabela em:

<http://sinitox.icict.fiocruz.br/sites/sinitox.icict.fiocruz.br/files//agrotoxico%20uso%20agricola%20tabela%201.pdf>

Corvalán (2004) define saúde ambiental como sendo os aspectos da saúde humana e das enfermidades que são determinados por fatores ambientais. De acordo com a Funasa (2006), a Organização Mundial da Saúde (OMS) conceitua saúde ambiental como a parte da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do homem que podem exercer alguma influência sobre a saúde e o bem-estar. Desta forma, a conservação e a proteção do meio ambiente assumem papel decisório nas medidas relativas à promoção da saúde nas populações (CALIJURI et al., 2009).

O grande número de fatores ambientais que podem afetar a saúde humana é um indicativo da complexidade das interações existentes e da amplitude de ações necessárias para melhorar os fatores ambientais determinantes da saúde (RIBEIRO, 2004).

A crise ambiental contemporânea vem intensificando as discussões acerca dos efeitos dos processos de produção e consumo das sociedades industriais modernas sobre a saúde humana e a natureza (CARVALHO, 2010).

De acordo com o documento que trata de desenvolvimento sustentável no Brasil publicado pelo IBGE (2010), a diminuição do consumo de agrotóxicos atrelada à proibição do uso de produtos que comprovadamente reduz qualitativamente a segurança alimentar e ocupacional, além da busca pela redução da toxicidade dos produtos utilizados, resultam em melhorias para a saúde da população e na qualidade do meio ambiente, sendo assim, considerados metas do desenvolvimento sustentável.

“Os impactos na saúde pública do uso intensivo de agrotóxicos são amplos porque atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores nos arredores de fábricas e fazendas, além de todos nós, consumidores, que consumimos alimentos contaminados. Em todos os espaços ou setores da cadeia produtiva do agrotóxico, estão comprovadas intoxicações humanas, cânceres, má-formações, doenças de pele, doenças respiratórias, tudo decorrente da contaminação com agrotóxicos e fertilizantes químicos...” (ABRASCO, 2015, p.203)

3.4 Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental e transdisciplinaridade na construção do conhecimento e da formação

Segundo Pombo (2006), podemos identificar uma interdisciplina ou ainda mais a fundo, a existência de interciências como um “conjunto de disciplinas que se encontram de forma irregular e descentrada para colaborar na discussão de um problema comum”.

Neste contexto, identificamos a criação do Curso de Bacharelado em Ciência Ambiental rumando neste sentido, onde diversos campos científicos se encontram a fim de confrontarem as questões da atualidade e colaborar para a proposição de resoluções das mesmas.

“Finalmente há quem considere a existência de interciências que seriam conjuntos disciplinares onde não há já uma ciência que nasce nas fronteiras de duas disciplinas fundamentais (ciências de fronteira) ou que resulta do cruzamento de ciências puras e aplicadas (interdisciplinas) mas que se ligam, de forma descentrada, assimétrica, irregular, numa espécie de patchwork combinatório que visa a constituição de uma nova configuração disciplinar capaz de resolver um problema preciso.” (POMBO, 2006)

O projeto pedagógico institucional possui o caráter de um plano de referência para a educação, definido a partir da própria identidade da universidade, a qual é formada por um “conjunto de valores assumidos e incorporados em todas as suas ações acadêmico-administrativas” (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE GRADUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 2004¹³ apud MACHADO, 2009). Machado (2009) afirma que, mais do que o papel institucional, o projeto pedagógico “compromete pessoas com uma ideia, com uma prática libertadora, transformadora”. De acordo com Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010):

“...a UFF está avançando rapidamente na direção de uma Universidade plenamente capaz de enfrentar os desafios e oportunidades de um cenário de crescente globalização do mundo atual; Universidade em que o conhecimento surge da necessidade de buscar novas alternativas, mas, sobretudo, da possibilidade de discussão e troca de idéias, espaço privilegiado para a expressão da criatividade científica e o diálogo construtivo.” (PPC, 2010)

¹³ FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE GRADUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 17. **Política Nacional de Graduação**. Manaus, maio, 2004.

Notoriamente, conseguimos observar o dinamismo e a discussão cada vez mais intensa e acalorada acerca dos recursos naturais na sociedade. Os mais diversos temas ligados ao meio ambiente adentraram as universidades e institutos de pesquisas e passaram a receber a atenção de pesquisadores das mais diversas áreas da ciência (PPC, 2010).

A demanda institucional e do mercado de trabalho para análise e propostas de resoluções para os problemas socioambientais da atualidade fez com que a universidade idealizasse um curso que oferecesse ao discente conhecimentos, técnicas e habilidades que o capacitasse para o enfrentamento destas questões. Segundo o Projeto Pedagógico do Curso (2010), a Graduação em Ciência Ambiental, fundamentalmente, tem como objetivo “formar profissionais poliperceptivos dotados de saberes das diversas áreas da ciência e capacitados em conhecimentos e habilidades que os possibilite a agir ativamente, de forma eficaz, eficiente, com efetividade e congruência”. O caráter interdisciplinar de analisar e propor soluções é o foco e a característica mais marcante no processo de ensino e aprendizagem do curso.

“No contexto de desafios da educação superior brasileira e responsabilidade social da Universidade Pública e de orientação pela interdisciplinaridade, articulação entre Graduação e Pós-Graduação e integração entre ensino, pesquisa e extensão, emerge o projeto pedagógico de criação do Curso de Graduação em Ciência Ambiental, proposto pelo Departamento de Análise Geoambiental do Instituto de Geociências da UFF.” (PPC, 2010)

Ainda de acordo com o Projeto Pedagógico, a iniciativa para criação do curso representa a possibilidade da realização de uma concepção inter e transdisciplinar de formação superior para o desenvolvimento sustentável de nossa sociedade. Além da formação específica proporcionada pelo processo de escolarização, a lista abaixo retirada integralmente do PPC (2010) demonstra as capacidades que a graduação visa atribuir ao profissional formado pelo Bacharelado em Ciência Ambiental:

1. Agir profissionalmente consoante os princípios éticos e legais que regem a Sociedade e a convivência social, contestando, quando necessário, práticas que contrariem estes princípios;

2. Analisar e avaliar as relações no meio social, que se instituem no processo decisório sobre acesso e uso dos recursos ambientais, nas diferentes instâncias deste meio (local, regional, nacional e internacional) e entre elas;
3. Perceber a inter-relação das múltiplas dimensões do conhecimento intervenientes no processo decisório sobre acesso e uso dos recursos ambientais e de dialogar com suas diferentes áreas disciplinares.
4. Avaliar, propor, decidir e intervir em cursos de ação, no contexto dos eixos temáticos, a partir das relações, inter-relações e contradições, observadas no processo decisório sobre acesso e uso dos recursos ambientais, na esfera do Estado e da sociedade civil;
5. Avaliar, nos meios social e físico-natural, as implicações decorrentes das decisões sobre acesso e uso de recursos ambientais (conservação);
6. Aplicar procedimentos inerentes a cada instrumento de gestão ambiental, estabelecido na legislação federal para prevenção e controle de riscos e/ou danos ambientais, observando os aspectos sociais, econômicos, legais e éticos;
7. Contribuir na formulação, execução, acompanhamento e avaliação de planos, programas, projetos e atividades na área de gestão ambiental;
8. Dominar os aspectos básicos dos instrumentos e procedimentos técnico-administrativos necessários à realização das ações finalísticas (QUINTAS, 2002¹⁴ apud PPC, 2010).

Ainda segundo o PPC, o Bacharelado em Ciência Ambiental visa formar cientistas de acordo com uma estrutura curricular pautada em conhecimentos de diversas ciências conhecidas e trabalhadas integradamente de forma inter e transdisciplinar.

Desse modo, se faz necessária, ao longo do curso, a apresentação ao postulante à bacharel de um vasto conjunto de conhecimentos com base em ciências sociais, exatas, da natureza e instrumentais que construam a formação conceitual, metodológica e de técnicas e conteúdos diretamente ligados ao seu futuro cotidiano profissional, em sua atuação como Cientista Ambiental (PPC, 2010).

O currículo do Curso é estruturado em 5 módulos ou grandes áreas de conhecimento de disciplinas/unidades curriculares: Disciplinas das Ciências Humanas

¹⁴ QUINTAS, J.S. **Introdução à Gestão Ambiental Pública**. 1ª ed – Brasília, DF: SCEN. 5ª Série Educação Ambiental, Coleção Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente: Coordenação Geral de Educação Ambiental. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002.

e Sociais Aplicadas; Disciplinas das Ciências da Terra e da Natureza; Disciplinas que integram Homem e Natureza; Disciplinas Instrumentais e Disciplinas Integradoras e Complementares.

3.4.1 Promoção da Interdisciplinaridade

Visando a promoção e o exercício da trans e interdisciplinaridade no curso, a graduação incorporou uma ferramenta importante, inovadora e vanguardista na academia, chamada Módulo Integrador das Áreas Temáticas (MIAT). O MIAT foi criado pelo Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental (PGCA), e o primeiro registro de suas atividades está datado no ano de 2000. Segundo Pires e Silva (2000), o MIAT consiste em uma unidade curricular a qual confronta o discente com a realidade que o espera, estabelecendo o contato básico necessário para auxiliar em sua preparação para o mercado de trabalho.

O MIAT consiste, basicamente, na definição de uma área de estudo em escala macro, seguindo critérios como: representatividade, atuação histórica no contexto social, proximidade com a universidade, etc.; Definição de um tema balizado na temática geral do curso previamente estabelecida e a definição de uma área de estudo em escala local, levando em consideração algumas características do local (PIRES e SILVA, 2000).

No ano de 2015, foi realizado o primeiro MIAT do Curso de Graduação, contando com diversas disciplinas do 5º período do atual currículo. No caso, foi caracterizado como um “trabalho de campo em conjunto”, diferente da proposta que o MIAT possuía no PGCA, como sendo uma disciplina propriamente dita. Tal ida ao campus da UFF localizado em Iguaba Grande para execução do trabalho multidisciplinar serviu para realização de um teste, um ensaio, a fim de verificar se haveria possibilidade de adaptar o MIAT proposto pelo PGCA para a graduação.

Com um retorno satisfatório das atividades, ainda que a proposta inicial tenha sido mais *multi* do que *interdisciplinar*, pois não houve interação entre as disciplinas na formalização de avaliações e/ou trabalho, o curso caminha para a aprovação da unidade curricular correspondente ao MIAT, com estrutura e organização mais sólida e com o claro objetivo de se promover a interdisciplinaridade no curso, com real interação entre os conhecimentos fornecidos pelas unidades curriculares que compõem o currículo do curso.

4 METODOLOGIA

As metodologias adotadas para o presente estudo consistem na coleta de dados por intermédio das pesquisas bibliográficas ou de fontes secundárias e de pesquisa documental. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.183), a pesquisa bibliográfica “abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.”.

A finalidade deste método é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (LAKATOS E MARCONI, 2003, p.183).

Ainda segundo Lakatos e Marconi (2003, p.174), a característica da pesquisa documental “é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois.”

Anterior a análise interdisciplinar dos agrotóxicos, a fim de verificar a promoção da interdisciplinaridade em toda a universidade, previamente foi investigado as disciplinas que abordam a questão dos agrotóxicos em sala de aula. Em primeiro lugar, foi analisado o currículo vigente de cada curso oferecido pela universidade, observando todas as unidades curriculares oferecidas, disponíveis no banco de ementas digital da Universidade Federal Fluminense em todos os seus campus espalhados pelo Estado do Rio de Janeiro (Angra dos Reis, Campos dos Goytacazes, Macaé, Niterói, Nova Friburgo, Rio das Ostras, Santo Antônio de Pádua e Volta Redonda).

Feito isso, buscou-se por palavras-chaves relacionadas ao tema dos agrotóxicos, que pudessem trazer alguma disciplina que não foi previamente analisada, justamente com a finalidade de realizar uma dupla-verificação.

O presente estudo se apoiou no Plano Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental, tendo como base sua estrutura filosófica e curricular para limitar o estudo acerca da problemática do agrotóxico, se valendo dos campos dos saberes propostos pela ciência e incorporados ao PPC, permitindo uma análise estrutural e interdisciplinar do assunto.

Desta forma, foi angariada para análise uma diversidade de bibliografias relacionadas aos módulos propostos pelo curso, através de suas respectivas unidades curriculares, que estão em diálogo com o objeto de estudo para identificar, conceituar e relacionar diversos fatores que influenciam na saúde ambiental provenientes da utilização e consumo de agrotóxicos.

Ao longo dos anos, o Curso de Graduação em Ciência Ambiental enfrentou uma série de modificações em sua estrutura curricular, tendo em vista a falta de docentes para ocupar as cadeiras inicialmente pensadas e a limitada oferta inicial de disciplinas optativas, além da visão mutável de melhor adaptação do curso à realidade que espera o bacharelado. Para tanto, encontra-se atualmente em sua sexta versão curricular aprovada para formalizar a matriz curricular do curso.

Com tais modificações e levando em consideração que o presente trabalho é produto de um bacharelado da primeira turma do curso, de 2011.1, o mesmo apresentou todas as disciplinas ofertadas desde a criação do curso até o momento, porém, apesar de apresentadas, nem todas puderam ser incorporadas ao escopo de análise justamente pelo fato de não terem sido cursadas pelo discente, pois o intuito deste trabalho é apresentar a visão de um bacharelado sobre seu curso diante de um objeto de estudo. Portanto, sua experiência acadêmica é fundamental para que o diálogo não comprometa a qualidade da análise.

4.1 Módulos de Conteúdos de Estudo

O presente capítulo aborda os módulos propostos pelo PPC de Bacharelado em Ciência Ambiental para sua matriz curricular, apresentando seus objetivos e explicitando suas unidades curriculares obrigatórias para obtenção do título de bacharel, além de apresentar as disciplinas optativas oferecidas pelo curso. Contudo, serão imputadas no escopo de análise do trabalho apenas as disciplinas optativas cursadas.

Levando em consideração que certas disciplinas têm mais a contribuir do que outras e possuem mais facilidade em orientar trabalhos com o agrotóxico em seu conteúdo programático, procurou-se classificar as disciplinas de acordo com a realidade existente na abordagem do assunto e na possibilidade de discussão em sala de aula do agrotóxico.

Para tanto, as disciplinas que abordam o agrotóxico em sala de aula, mas não o descrevem na ementa, foram classificadas no grupo (1); as disciplinas que possuem potencial em abordar a temática dos agrotóxicos em sala e não o fazem até o presente momento, estão reunidas no grupo (2); e as disciplinas que não abordam e não possuem facilidade e/ou instrumentos acessíveis para abordar o agrotóxico em seu conteúdo programático estão dispostas no grupo (3). No caso das unidades curriculares do módulo Integrador e Complementar, apenas as que foram cursadas pelo autor foram classificadas nos grupos supracitados.

4.1.1 Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

As disciplinas deste módulo visam fornecer aos graduandos as bases conceituais necessárias para a compreensão da atuação do homem no campo da Ciência Ambiental, além de abordar a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento desta nova proposta de ciência que surge a partir da metade do século XX em decorrência dos conflitos ambientais gerados pela relação homem-natureza (PPC, 2010).

Tal módulo tem como objetivos: fornecer conhecimentos sobre aspectos e conceitos políticos, sociais, culturais e institucionais em sua interface com as questões ambientais; oferecer as bases conceituais e metodológicas das ciências afins à área ambiental e fornecer conhecimentos básicos com vistas a análise e desenvolvimento de processos de gestão eficientes, eficazes, congruentes e efetivos (PPC, 2010). O quadro 1 apresenta as unidades curriculares que correspondem ao módulo.

Quadro 1 – Disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR
CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	Crítica, Consciência e Cidadania Socioambiental I
	Crítica, Consciência e Cidadania Socioambiental II
	Epistemologia do Meio Ambiente
	Mediação de Conflitos Socioambientais
	Políticas Públicas, Governança e Meio Ambiente
	Saúde Coletiva, Produção e Ambiente III
	Gestão do Ambiente Agrário
	Gestão do Ambiente Urbano
	Planejamento e Gestão Ambiental

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010).

4.1.2 Ciências da Terra e da Natureza

Este módulo tem como objetivos apresentar a base conceitual e metodológicas relacionados a temas transversais à área ambiental, como Geologia, Pedologia, Hidrologia, Climatologia, Biogeografia e Ecologia (PPC, 2010). O quadro 2 apresenta as disciplinas relacionadas ao módulo.

Quadro 2 – Disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências da Terra e da Natureza

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR
DA TERRA E DA NATUREZA	Ciências da Terra I
	Processos Físico-Químicos da Natureza
	Fundamentos da Ecologia
	Ciências da Terra II
	Climatologia Ecológica
	Química Aplicada ao Meio Ambiente

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010).

4.1.3 Integrador Homem-Natureza

Este módulo aborda a relação do homem com a natureza. Elementos da natureza se tornam recursos naturais quando passam a ter utilidade para o Homem e, desse modo, iniciam-se os conflitos oriundos da exploração e acesso aos recursos naturais e os impactos decorrentes, e em contrapartida, a mobilização pela preservação da natureza e da cultura que luta por sua perpetuação e manutenção.

O módulo visa problematizar as questões socioambientais como as supracitadas com visão integrada na relação homem e natureza, além de debater e aprofundar conhecimentos sobre temas socioambientais contemporâneos que mobilizam populações e movimentos sociais pelo país e o mundo. O quadro 3 apresenta as disciplinas que o curso oferece, referindo-se ao módulo em questão.

Quadro 3 – Disciplinas correspondentes ao módulo de Integrador Homem-Natureza

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR
INTEGRAÇÃO HOMEM-NATUREZA	Agroecologia (Recursos Bióticos) *
	Recursos Hídricos
	Recursos Energéticos
	Recursos Bióticos (Agroecologia e Conservação e Manejo) *
	Riscos Ambientais
	Avaliação de Impactos Ambientais
	Conservação e Manejo da Biodiversidade (Recursos Bióticos) *
	Ecologia e Manejo Florestal
	Recursos Naturais Não-Renováveis
	Gestão de Resíduos Sólidos
	Meio Ambiente, Desenvolvimento e Economia

* A unidade curricular de “Recursos Bióticos” foi desmembrada em duas disciplinas distintas, “Agroecologia” e “Conservação e Manejo da Biodiversidade” a partir do ano do semestre 2016.1

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010).

4.1.4 Instrumental

Este módulo é o grande diferencial do curso entre os demais da área ambiental, dado o forte enfoque nos métodos e técnicas para a geração, tratamento e análise dos dados geoambientais, com ênfase nas geotecnologias, poderosas ferramentas de análise espacial, que possui extrema importância para aplicação em análises socioambientais, dentre outras. Para tal, possui abordagem metodológica interdisciplinar, com ciências da Geografia e da Matemática, por exemplo. O quadro 4 exibe as unidades curriculares correspondentes ao módulo Instrumental:

Quadro 4 – Disciplinas correspondentes ao módulo Instrumental

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR
INSTRUMENTAL	Complementos de Matemática Aplicada
	Metodologia Científica
	Cartografia
	Estatística V
	Sensoriamento Remoto
	Técnicas de Posicionamento e Navegação
	Geoprocessamento
	Métodos e Técnicas em Pesquisas Ambientais
	Metodologia do Trabalho Científico
	Processamento Digital de Imagens
	Geoprocessamento para Estudos Ambientais*

* A disciplina deixou de ser obrigatória e se tornou eletiva em 2016.1.

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010).

4.1.5 Integrador e Complementar

O módulo Integrador e Complementar contribui, por um lado, para a articulação dos conhecimentos teóricos e práticos entre ensino, pesquisa e extensão de forma indissociada, contemplando o contexto das interações universidade-sociedade no âmbito local, regional, nacional e internacional, por meio de atividades de programas e projetos da universidade e atividades realizadas no contexto social do aluno. Por outro lado, o módulo integrador e complementar oferece flexibilidade curricular no conteúdo a ser objeto da escolha no perfil de interesse do aluno. São, então, oferecidas as seguintes unidades curriculares no módulo integrador e complementar: Tópicos Ambientais Contemporâneos, Eletivas I, II, III, Optativas I e II, Atividades Complementares, Estágio Supervisionado I e II e Trabalho de Conclusão de Curso. O quadro 5 explicita as disciplinas disponibilizadas pelo curso para o complemento de sua formação.

Quadro 5 - Disciplinas correspondentes ao módulo Integrador e Complementar

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR
INTEGRADORAS E COMPLEMENTARES	AGRICULTURA URBANA*
	ANALISE ESPACIAL DE POLUENTES
	AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA*
	BIOÉTICA
	BIOGEOGRAFIA
	BOTÂNICA AMBIENTAL
	CARTOGRAFIA CADASTRAL
	ECOLOGIA DA RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS TROPICAIS TERRESTRES
	ECOLOGIA VEGETAL
	ECONOMIA DA ENERGIA
	ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE
	ECONOMIA DOS RECURSOS NATURAIS
	ETNOBOTANICA E BOTANICA ECONOMICA
	FOTOGRAFIA AMBIENTAL
	GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO
	INTRODUCAO A FILOSOFIA
	LIBRAS I
	MAPEAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS
	MATEMÁTICA BÁSICA I
	MATEMÁTICA E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO APLICADOS
	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL
	MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS
	MUDANÇAS AMBIENTAIS NA ZONA COSTEIRA
	MUDANÇAS CLIMÁTICAS E FLUXO DE CARBONO
	POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
	PRÁTICAS DE GESTÃO NOS ECOSISTEMAS
	TÓPICOS AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS**
	TÓPICOS ESPECIAIS DE ECONOM DO MEIO AMBIENTE
	TÓPICOS ESPECIAIS DE ECONOMIA DOS RECURSOS NATURAIS
	TÓPICOS ESPECIAIS EM ECONOMIA DA ENERGIA
	TÓPICOS EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
	TÓPICOS ESPECIAIS EM GEOQUÍMICA
	ÉTICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL NOS NEGÓCIOS
	ELETIVA I
ELETIVA II	
ELETIVA III	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I e II	

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciência Ambiental (2010).

* Disciplinas optativas cursadas pelo autor

** A unidade curricular “Tópicos Ambientais Contemporâneos”, apesar de estar inserida no módulo complementar, é uma disciplina de caráter obrigatório na matriz curricular do curso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Abordagem dos Agrotóxicos na Universidade

Após analisar no banco de ementas da Universidade Federal Fluminense em busca de todas as disciplinas que ofertassem discussão acerca dos agrotóxicos, e que a temática fosse discriminada e explícita de forma direta na ementa fornecida, identificou-se apenas 4 unidades curriculares que que fizessem menção as palavras “Agrotóxicos, Quimigação, Pesticidas, Herbicidas e/ou Fertilizantes” em sua ementa (Quadro 6). Como é possível notar através do quadro abaixo, três das quatro unidades curriculares encontradas que tratam diretamente dos agrotóxicos em suas ementas são ofertadas pelos departamentos de Engenharia, atribuindo caráter puramente técnico e direcionado ao mercado, com o intuito de ensinar aos discentes metodologias para aplicação do insumo e/ou conhecimentos sobre a legislação que implica sobre a temática.

Quadro 6 – Disciplinas encontradas em toda a UFF que tratam diretamente de Agrotóxicos

Cidade	Departamento	Código	Disciplina
Volta Redonda	Departamento de Engenharia de Agronegócios	VEA00044	Engenharia da Aplicação de Agrotóxicos
Niterói	Departamento de Engenharia Agrícola e Meio ambiente	TER00124/ TER00031	Engenharia de Segurança do Trabalho Integrada ao Meio Ambiente I
Niterói	Departamento de Engenharia Agrícola e Meio ambiente	TER00105	Engenharia de Irrigação e Drenagem
Niterói	Departamento de Química Orgânica	GQO00039	Química Orgânica Ambiental

Fonte: UFF (2016).

A primeira disciplina encontrada, “Engenharia de Aplicação de Agrotóxicos” é ofertada na cidade de Volta Redonda, na Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica, vinculada ao Departamento de Engenharia de Agronegócios e ofertada como disciplina optativa no curso de Engenharia de Agronegócios. De forma bem sugestiva em seu título, a unidade curricular possui direcionamento integral para a parte técnica da temática, abordando a importância dos agrotóxicos na agricultura, as características da formulação dos produtos químicos, os equipamentos necessários

para aplicação dos agrotóxicos, meios e sistemas para aplicação, segurança no ato da aplicação, eficácia dos tratamentos fitossanitários e o uso da quimigação (UFF, 2008).

Seu caráter estritamente técnico, denota o interesse do departamento e do setor empresarial que demanda sua mão de obra. É prudente observar que a discussão acerca dos malefícios socioambientais provenientes dos agrotóxicos é negligenciada, tendo em vista que provavelmente a temática é abordada em outras disciplinas ofertadas, mas esta é a única disciplina que trata diretamente dos agrotóxicos em sua ementa. Noutras disciplinas observadas, que possuem abertura para tratar dos agrotóxicos em seu conteúdo programático, observa-se a perseverança em puramente lecionar o caráter técnico e normativo do agrotóxico, fazendo com que os profissionais que tratam diretamente da questão dos insumos químicos no país não possuam o pensamento crítico necessário para se estabelecer um diálogo onde a utilização dos tais “defensivos agrícolas” busque um equilíbrio entre o desenvolvimento e sua real necessidade de utilização.

A Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda da Universidade Federal Fluminense, afirma em sua página institucional na internet o disposto no trecho abaixo explicita os objetivos do curso enquanto formador de engenheiros de agronegócios:

“O Curso destina-se a formar um profissional detentor de sólida base técnico-científica, atualizado nas modernas técnicas de gerenciamento, administração, garantia da qualidade, sistemas de produção, processamento, manuseio, armazenagem e transporte de produtos agropecuários, contribuindo para o desenvolvimento do setor tanto na produção como na pesquisa e comercialização de seus produtos e insumos. O Engenheiro egresso terá uma formação diferenciada, de maneira que possa visualizar e tratar o agronegócio através do conceito industrial, capacitando-o a utilizar ferramentas típicas da Engenharia de Produção nas áreas de ciências agrárias, visando sempre a minimização de perdas e otimização de recursos naturais e financeiros.” (UFF, 2010)

Em Niterói, foram encontradas duas unidades curriculares vinculadas ao Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente que citam diretamente os agrotóxicos em suas ementas, denominadas “Engenharia de Segurança do Trabalho Integrada ao Meio Ambiente” e “Engenharia de Irrigação e Drenagem”.

A primeira, oferecida como disciplina obrigatória aos cursos da Engenharia Agrícola e Ambiental e para a Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, que possui uma unidade curricular homônima e com a mesma ementa (TER00031), oferecida também para o curso de Engenharia Química como disciplina optativa, realiza seu enfoque na questão da segurança e saúde do trabalhador no exercício de suas funções. Aborda aspectos legais da constituição e é justamente neste tópico que a temática é dialogada: A Lei dos Agrotóxicos, nº7802/89.

Dentre outras questões, a unidade curricular pretende abordar as estatísticas de acidentes de trabalho que são fornecidas, realizando análise crítica sobre esta discussão, o que é extremamente necessário para se fomentar a discussão sobre a saúde ocupacional no que diz respeito às limitações encontradas pelos métodos estatísticos utilizados, podendo relacionar esta problemática à deficiência estrutural de notificações de agravo no setor de saúde, seja ele por orientação inadequada dos profissionais de saúde ou pela orientação mal sucedida aos trabalhadores que utilizam tais produtos. Para trabalhar essa deficiência, o curso aborda a questão dos equipamentos em conformidade com as orientações legais, além de trabalhar os conceitos de riscos, acidentes, doenças de trabalho e assuntos afins.

Sobre a unidade curricular de “Engenharia de Irrigação e Drenagem”, a mesma aborda aspectos metodológicos para trabalhar o terreno e sistematizar as técnicas de irrigação e drenagem na lavoura. Abordando estritamente o lado técnico da questão, a temática dos agrotóxicos emerge no conceito de quimigação, onde a técnica de irrigação com utilização dos agrotóxicos necessita de um manejo próprio e diferenciado das demais técnicas.

Como já observado neste trabalho, as técnicas de quimigação podem representar uma ameaça as populações locais, expondo à riscos tanto a saúde do trabalhador quanto da circunvizinhança das áreas de aplicação. Trata-se dos projetos, dos sistemas, e procura-se eficácia e eficiência, o que já naturalmente atenua a problemática supracitada, mas o aspecto social e ambiental mais uma vez é negligenciado por mais um curso voltado apenas para o mercado de trabalho e inserção no sistema desenvolvimentista, e as questões que deveriam ser melhor exploradas para que se possa observar resultados mais expressivos na segurança e na promoção da saúde, parecem não competir diretamente à formação técnica ofertada.

Enquanto olha-se para a agricultura apenas como um empreendimento econômico ou de engenharia, vamos nos deparar constantemente com a ausência do real interesse por parte das grandes corporações na efetiva preservação do ambiente e da saúde. Tal interesse pauta-se hoje muito mais devido ao fato de poderem ocasionar em sanções fiscais e jurídicas às empresas, em detrimento a racionalidade de que é necessária a manutenção do planeta em que vivemos.

Talvez a disciplina mais interdisciplinar das encontradas, a Química Orgânica Ambiental, oferecida como disciplina optativa para os cursos de Química, Farmácia, Engenharia Química e Química Industrial, vinculada ao Departamento de Química Orgânica em Niterói, aborda os aspectos químicos do efeito estufa e dos poluentes na atmosfera, fazendo com que o discente trabalhe questões ambientais contemporâneas e demonstre como a química pode interferir nestes campos.

Dialoga-se diversos fatores que influenciam na poluição ambiental, como os hidrocarbonetos, as atividades industriais e seus poluentes, perpassando por temáticas como compostagem, pirólise, incineração e destinação de resíduos sólidos orgânicos. Ao que compete a este trabalho, tal unidade curricular disserta sobre os efeitos dos pesticidas, herbicidas e fertilizantes no meio ambiente.

A observar por todo o contexto de temáticas abordadas, discutir a ação dos insumos químicos no meio ambiente é uma importante ação em um curso que detém o potencial de atuar diretamente na formulação de tais composições e, com maior aprofundamento neste debate, entende-se cada vez mais a importância de se buscar alternativas que conciliem, na medida do possível, desenvolvimento e responsabilidade ambiental. Quando se tem um real debate e a mostra explícita do cenário que estamos atuando, absorve-se mais inteiramente a noção de que todos temos responsabilidade com o ambiente, independente dos interesses que financiam pesquisas ou que pagam salários. A partir do desenlace do discente frente ao véu da ignorância, temos a oportunidade de optar por caminhos cada vez mais em conformidade com a ética humanitária que nos falta, nos separando de um mundo mais equilibrado.

A temática dos agrotóxicos, pelo encontrado de forma direta, é extremamente negligenciada dentro da instituição. Pouquíssimas unidades curriculares dedicam espaço em suas ementas para discutir este tema. Em tempo, foram encontradas diversas disciplinas que, de alguma forma, podem abrir espaço para o diálogo dos agrotóxicos em sala de aula, cabendo ao departamento de tais unidades curriculares

observarem a importância e relevância do tema perante as ideologias do curso, podendo assim verificar a possibilidade da abordagem do tema.

Os agrotóxicos estão muito mais próximos e nos trazendo mais malefícios do que pode-se imaginar. Os estudos avançam, e cada vez mais consegue-se associar os agrotóxicos a agravos na saúde da população. Na área urbana do Estado do Rio de Janeiro, do montante total de casos de morte por intoxicações registradas pelo Instituto Médico-Legal (IML) entre os anos de 2000 e 2001, 12,6% apresentaram evidências científicas de associação com agrotóxicos (OLIVEIRA-SILVA; ALVES; DELLA-ROSA, 2003 apud¹⁵ ABRASCO, 2015).

Segundo o relatório ‘Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro’ divulgado pelo Ministério da Saúde em 2015, o Estado do Rio de Janeiro ocupa o décimo lugar no ranking de estados que mais consomem agrotóxicos no país. Entre os anos de 2009 e 2010, o consumo estadual cresceu quase 37 vezes, se elevando de 3,40 kg/ha para 125,08 kg/ha, enquanto que a área plantada pouco se alterou, se mantendo na ordem de 200 mil hectares. Comparado às médias regionais e nacionais, são de 33,43 kg/há e 15,84 kg/ha, respectivamente. Tão assustador quanto esses números é a falta de abordagem crítica dentro da universidade em relação a este evento.

O enfrentamento diário por parte da sociedade civil organizada e dos vários exemplos de pessoas que não se adequam à imposição do sistema à política de incentivo ao uso dos agrotóxicos não é uma realidade distante do Estado que a Universidade Federal Fluminense representa. O Rio de Janeiro possui movimentos sociais e coletivos organizados como a Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), Associação de Produtores Orgânicos de Paty do Alferes, União das Associações e Cooperativas Usuárias do Pavilhão 30 (UNACCOOP), Rede Carioca de Agricultura Urbana (REDE CAU), Articulação de Agroecologia do Rio de Janeiro (AARJ), Grupo de Produtores Orgânicos do Brejal, Associação de Moradores do Quilombo Campinho da Independência (AMOQC), Associação dos Produtores Orgânicos de Petrópolis (APOP), Associação Agroecológica de Teresópolis, Cooperativa dos Produtores de Magé, Associação de Produtores

¹⁵ OLIVEIRA-SILVA, JJ; ALVES, SR; DELLA-ROSA, HV. Avaliação da exposição humana a agrotóxicos. In: PERES, F; MOREIRA, JC. (orgs.). É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.

Orgânicos de Seropédica (SERORGÂNICO), Cooperativa de Agricultura Familiar e Produtos Orgânicos (UNIVERDE), dentre dezenas de outros grupos, além dos movimentos nacionais presentes no Estado, como o Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) , Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), AS-PTA, etc.

A Universidade deve se atentar ao fato de que a sociedade está se organizando, está se mobilizando e está criando meios para confrontar o sistema em busca de qualidade de vida e do exercício do direito mais sublime de uma civilização, que é a perpetuação de sua cultura. O debate é necessário e deve ser realizado, melhor explorado e ampliado, para que a universidade possa, efetivamente, prestar o serviço social que lhe é inerente.

5.2 Agrotóxicos na Ciência Ambiental

A temática não é explicitada de forma direta em nenhuma disciplina ofertada para o curso de graduação em Ciência Ambiental, porém, é abordada em algumas disciplinas por integrarem parte do conteúdo programático de forma indireta. Por exemplo, na unidade curricular optativa de Agricultura Urbana (GAG00083), a temática dos agrotóxicos é discutida inserida no contexto da Revolução Verde, Agroecologia, Redes de consumo e produção na cidade, etc., contudo, com a gama de ferramentas que o curso disponibiliza para o discente, é possível aplicar todo o conhecimento angariado para realizarmos contribuições referente aos agrotóxicos. Para tanto, é necessário maior aprofundamento no assunto e direcionamento das metodologias e base teóricas aprendidas.

5.2.1 O campo social

As unidades curriculares integrantes do módulo “Ciências Humanas e Sociais Aplicadas” são direcionadas para o campo da gestão, e das relações entre os campos sociais, políticos, culturais e institucionais com o meio ambiente. Portanto, as disciplinas deste módulo iniciam a discussão do papel do cientista ambiental perante a sociedade enquanto profissional. Este módulo, é o que melhor concentra dados para contribuir a discussão dos agrotóxicos de acordo com a prévia classificação realizada sobre a ligação do módulo com a temática, como pode-se observar no quadro 7.

Quadro 7 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

UNIDADE CURRICULAR	GRUPO
Crítica, Consciência e Cidadania Socioambiental I	2
Crítica, Consciência e Cidadania Socioambiental II	2
Epistemologia do Meio Ambiente	2
Mediação de Conflitos Socioambientais	2
Políticas Públicas, Governança e Meio Ambiente	2
Saúde Coletiva, Produção e Ambiente III	1
Gestão do Ambiente Agrário	1
Gestão do Ambiente Urbano	2
Planejamento e Gestão Ambiental	2
Grupo 1 - Abordam a temática, mas não apontam em sua ementa; Grupo 2 - Não abordam a temática, mas possuem potencial em abordar em seu conteúdo programático; Grupo 3 - Não abordam e não possuem facilidade/necessidade/instrumentos para dialogar a temática	

Fonte: Próprio autor

Destrinchando o módulo, como base filosófica do curso, inicia-se a discussão pela “Epistemologia do Meio Ambiente”, que nos auxilia no debate atual sobre as questões socioambientais, abordando a cultura ecológica e a racionalidade ambiental. Muito se debate sobre Edgar Morin, importante filósofo, sociólogo e antropólogo, que com sua obra “Religação dos Saberes”, dá embasamento para a criação e manutenção do curso de Graduação em Ciência Ambiental, apostando na visão transdisciplinar e no pensamento complexo como importantes ferramentas para resolução dos problemas da atualidade.

Observa-se também as disciplinas de “Crítica, Consciência e Cidadania Socioambiental I e II”, que como o próprio nome já explicita, procura orientar o discente a desenvolver consciência crítica para com os aspectos que interagem com o meio ambiente, principalmente se tratando de desenvolvimento. A primeira, procura trabalhar o reconhecimento da presente multiculturalidade em nosso cotidiano, e que o princípio da solidariedade enriquece a prosperidade mútua de uma comunidade. Isso nos leva a repensar o porquê do atual modelo agrícola do país privilegiar poucas técnicas, saberes e pessoas, em detrimento de muitas comunidades e de uma alimentação mais saudável. Existem alternativas, existem outros meios de cultivo e colheita, respeitando o ciclo natural do alimento. A necessidade de ultrapassar essas etapas é realmente válida?

O desenvolvimento de um pensamento crítico e politizado, faz com que o discente se engaje no ativismo e desenvolva suas competências enquanto cidadão para lutar pelo exercício de seus direitos, entendendo os papéis das estruturas sociais, tanto políticas quanto de organizações civis. A crítica ao modus operandi ao modelo de desenvolvimento adotado no país, nas etapas de produção, distribuição e consumo elucida a discussão e chama a atenção para as relações entre sociedade e Estado, mercado e meio ambiente. É justamente onde atuam diversos movimentos sociais, que confrontam esse sistema e se desenvolvem, muitas vezes, de forma anárquica.

Ainda no campo político, a disciplina “Políticas Públicas, Governança e Meio Ambiente” discorre sobre as esferas políticas e sua atuação nas políticas públicas socioambientais. É importante ter esse conhecimento, pois a sociedade civil organizada e as comunidades possuem direitos assegurados pela legislação para participarem dos debates acerca das políticas públicas a serem implantadas na sociedade. No caso dos agrotóxicos, a população necessita entender o contexto político que corrobora com a afirmação de que é necessário a utilização dos agrotóxicos, além de entender quais as possibilidades que possui para argumentar e reivindicar políticas públicas que contemplem melhores condições de trabalho no campo, acesso a saúde de qualidade nas áreas mais afetadas pelo uso, controle e fiscalização das áreas produtoras do setor da agroindústria e nos alimentos que de lá são oriundos. A elucidação e o consequente posicionamento da população frente à essas problemáticas é essencial para que haja mais transparência nas ações dos parlamentares.

A disciplina de “Saúde Coletiva, Produção e Ambiente III” aborda os aspectos produtivos e seus impactos na saúde do trabalhador. Discutindo toxicologia e gerenciamento de resíduos perigosos, a disciplina insere o agrotóxico na sua gama de objetos observados, pois o mesmo engloba toda a discussão, desde o processo produtivo, perpassando pela saúde do trabalhador e da segurança alimentar e culminando na correta gestão dos resíduos das embalagens de insumos químicos. É uma unidade curricular bastante completa nesse sentido, pois ela por si só é multidisciplinar e transdisciplinar, com uma grande abordagem histórica da relação do homem com a natureza no ponto de vista produtivo e sanitário.

A prática da vigilância é de extrema importância na discussão, pois é partir dela que se obtém os dados estatísticos sobre os agravos provocados pelos agrotóxicos na saúde populacional. Estima-se que as notificações de agravos que são fornecidas

no SINITOX seja defasada em relação à realidade, portanto é necessário o constante debate para renovação das metodologias e abordagens para notificação, pois não é a todo momento que se faz a ligação entre um sintoma agudo como náusea ou vômito à intoxicação por agrotóxico, além da baixa qualidade e oferta do sistema de saúde nas áreas rurais e a não orientação ao trabalhador que dificilmente requisitará auxílio médico em alguns casos.

No campo das gestões, a disciplina de “Gestão do Ambiente Urbano” tem grande contribuição. Como não é o foco da disciplina, os agrotóxicos não são abordados, porém é justamente nas cidades que emergem grandes movimentos sociais e culturais de oposição ao sistema de produção alimentar. Ao analisar o Plano Diretor de uma cidade, encontram-se orientações para políticas públicas destinadas ao uso e ocupação do solo que, com participação social, pode-se adequar a nova demanda social por lotes de terra para plantio comunitário, ou ainda proposição de terras para serem mapeadas como áreas de proteção ambiental, assegurando a perpetuação de comunidades que se valem da natureza no meio urbano, como os quilombolas por exemplo.

No século XX, o olhar progressista que se instalou no país vislumbrou a modernidade das grandes metrópoles em detrimento ao arcaico Brasil rural. (MARICATO, 2003). Portanto, com a formação da sociedade brasileira nas últimas décadas moldada no desenvolvimento, criou-se um ambiente social onde se impossibilita a reprodução da agricultura nas cidades, denotando a visão de que as práticas agrícolas devem ser feitas apenas no espaço que lhes convém, e qualquer opinião fora desta linha é tida como obsoleta. Como pontua Maricato (2003), “Aparentemente constata-se que é admitido o direito à ocupação mas não o direito à cidade”.

O espaço agrário, representado pela disciplina “Gestão do Ambiente Agrário” aparece com o pensamento crítico sobre o ambiente rural. Para analisar a infraestrutura rural e as fronteiras agropecuárias que avançam covardemente pelos quatro cantos deste país, devemos iniciar a discussão conhecendo como era o *modus operandi* nos tempos anteriores ao agrotóxico, como o agrotóxico se inseriu no modelo de produção e como o trabalhador rural é incentivado a aderir a nova forma de desenvolvimento.

A disciplina apresenta a Agroecologia como alternativa de produção e consumo ao modelo do agronegócio, tendo como base esta nova ciência que remete às práticas

e saberes ancestrais e de base na agricultura, sendo um contraponto importante e necessário na manutenção dos recursos naturais e da vida.

Alinhada com outras disciplinas, a discussão do espaço agrário reúne discussão sobre a segurança alimentar e a preocupação com a saúde ocupacional de quem está no campo, tendo contato direto por intermédio do manuseio desses produtos.

“A constituição do meio rural como foco de preocupação ambiental pôde ser constatada pela disseminação de diversas modalidades de conservação nesses espaços, pela atribuição de novas funções ao rural (segurança alimentar, lazer, moradia, etc.) convertendo-o em uma base de experiências com vistas a novos estilos de desenvolvimento como agricultura orgânica, agricultura alternativa, etc.” (ROZENDO, 2006)

A unidade curricular de “Planejamento e Gestão Ambiental” retrata a parte técnica que deve ser levada em consideração, com as conformidades legais sendo respeitadas para atenuação dos impactos e dos danos ambientais causados pelas atividades econômicas. Toda e qualquer atividade possui um aspecto ambiental que lhe é inerente, podendo ocasionar um impacto que, quando materializado, torna-se um dano. Para evitar, mitigar ou atenuar tais impactos e danos, é necessário realizar etapas elaboradas por políticas públicas, para que a viabilidade do projeto seja atestada e o empreendimento obtenha seu licenciamento.

As etapas do licenciamento ambiental são de suma importância para que o empreendedor se adeque às normas existentes e realiza um planejamento sólido e consistente, a fim de oferecer à natureza e a população mais segurança na realização de suas atividades.

Diversas ferramentas do licenciamento ambiental são inerentes ao agrotóxico, principalmente as obrigações de conformidade com as legislações que amparam o meio ambiente, como no caso estudado, a Lei dos Agrotóxicos de nº7.802/89, Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, Lei das florestas nº 4.771/65, Lei da Política Agrícola de nº 8.171/91 e a principal, que é a Política Nacional do Meio Ambiente, nº 6938/81, dentre outras, ou ainda como a norma regulamentadora internacional ISO 14001 de Sistemas de gestão Ambiental. Além das ambientais, outra norma internacional a ser evidenciada é a OHSAS 18001 que trata da saúde e segurança no trabalho. O fato é que se faz necessário conhecer os mais diversos dispositivos legais e normativos que

foram elaborados, para que o cientista ambiental auxilie para que a atividade seja pensada com cautela a fim de evitar acidentes e/ou sinistros¹⁶.

Todo e qualquer empreendimento, por possuir potencial em impactar o meio ambiente, causa uma série de transtornos sociais, como a dúvida e a oposição das comunidades do entorno. A disciplina de “Mediação de Conflitos Socioambientais” foi pensada para o curso justamente com o intuito de atentar ao fato de que eles existem em todas as esferas da sociedade e que necessitam de atenção, que é preciso estudar e entender esses conflitos e se valer das mais variadas técnicas de mediação para que o cientista ambiental possa contribuir para a resolução dessas diferenças entre os atores envolvidos.

Um exemplo de conflito que envolva a temática abordada no trabalho é no caso dos trâmites para certificações existentes para conceder ao agricultor o selo de produção orgânica. O produtor deve-se dirigir a um Organismo da Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) e obter certificação para comercializar seus produtos orgânicos. Em uma suposição, pode acontecer com dado pequeno agricultor que, ao buscar a certificação de sua pequena propriedade para vender seus alimentos ali cultivados, possui em sua circunvizinhança uma enorme propriedade produtora que se vale dos agrotóxicos. Com traços de insumos químicos em sua propriedade por conta da utilização na propriedade vizinha, seja pelo não isolamento da área de plantio ou pelo manejo incorreto dos insumos, o pequeno agricultor não conseguirá obter sua licença. Neste momento, necessita haver um diálogo para que ambas as partes entendam o que está ocorrendo, analisem a viabilidade de conciliação e adotem medidas que suprimam o problema, visando o bem-estar das partes.

5.2.2 Interação com a Natureza

Este campo, das “Ciências da Terra e da Natureza”, por se tratar do módulo que apresenta as ciências naturais que servem como base teórica para que o cientista

¹⁶ Acontecimento muito negativo ou que provoca muitos danos; Avaria ou prejuízo grande. Fonte: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.

ambiental identifique e entenda conceitos e interações inerentes a natureza, agravadas ou não pela ação antrópica, servirá como apoio a análise nos momentos em que o agrotóxico pode vir a interagir com o meio, causando diversos impactos ambientais. É de suma importância entendermos os mecanismos que a natureza dispõe para alterar a paisagem e realizar a manutenção de seus sistemas. A partir disso, observa-se com mais facilidade como e porque o agrotóxico influencia no ambiente onde ele está inserido. O quadro 8 apresenta as unidades curriculares que compõem o módulo e suas respectivas classificações quanto a abordagem da temática.

Quadro 8 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Ciências da Terra e da Natureza

UNIDADE CURRICULAR	GRUPO
Ciências da Terra I	3
Processos Físico-Químicos da Natureza	3
Fundamentos da Ecologia	2
Ciências da Terra II	3
Climatologia Ecológica	3
Química Aplicada ao Meio Ambiente	2
Grupo 1 - Abordam a temática, mas não apontam em sua ementa; Grupo 2 - Não abordam a temática, mas possuem potencial em abordar em seu conteúdo programático; Grupo 3 - Não abordam e não possuem facilidade/necessidade/instrumentos para dialogar a temática	

Fonte: Próprio autor

As disciplinas de “Ciências da Terra I e II” tratam da geologia. A primeira aborda temas como a história da formação de nosso planeta e da dinâmica interna da Terra, e a segunda, a dinâmica externa do planeta e ações naturais que alteram a paisagem, como por exemplo a ação dos ventos modelando o ambiente e transportando partículas. São duas disciplinas que dificilmente obteriam êxito em trabalhar com a temática dos agrotóxicos, mas ainda assim possuem embasamento teórico para auxiliar na discussão.

Como já visto neste trabalho, a ação dos ventos é decisiva na contaminação ambiental do ambiente que o agrotóxico é aplicado, transportando as partículas químicas por centenas de metros de distância do local de aplicação, oferecendo risco para comunidades e ambientes vizinhos.

A deriva do agrotóxico por meio da aspersão é um evento delicado que exige atenção do agricultor. A contaminação do solo por agrotóxicos pode acarretar em inviabilização ou perda de produtividade da terra, além de grandes riscos de contaminar o lençol freático (PENA et al., 2003).

A disciplina de “Fundamentos da Ecologia”, assim como as supracitadas, poderia encontrar dificuldade em trabalhar com a questão dos agrotóxicos em sala de aula, justamente pelo foco em se trabalhar os fundamentos e os conceitos. Contudo, aborda assuntos como as propriedades físico químicas dos ecossistemas de água doce, que podem ser afetados pelos agrotóxicos uma vez que a aplicação indevida do insumo pode acarretar em poluição dos corpos hídricos próximos ao local de cultivo.

Além disso, por estudar a cadeia alimentar e o fluxo de energia entre os organismos, pode-se considerar que, um indivíduo ao consumir um alimento contaminado por “defensivos agrícolas”, este composto pode se perpetuar pelos organismos consumidores e assim por diante.

A disciplina também aborda fatores abióticos que, em interação com o agrotóxico, podem influenciar um ecossistema de forma negativa, como o solo contaminado, os ventos dispersando o contaminante, o pH sendo alterado pela acidez do componente, etc.

A unidade curricular de “Processos Físico-Químicos da Natureza” e “Química Aplicada ao Meio Ambiente” podem caminhar juntas em um sentido: A primeira, ofertando discussão sobre os ciclos biogeoquímicos dos macronutrientes mais importantes no planeta, e a segunda, estudando os processos químicos básicos para se compreender diversos fatores de um local, como a análise de nutrientes de um ecossistema ou análise de parâmetros de qualidade da água.

A disciplina de “Processos Físico-Químicos da Natureza” enfoca em 4 macronutrientes, além do ciclo hidrológico. Destes, o ciclo do Nitrogênio e do Fósforo são interessantes para a discussão, tendo em vista que são nutrientes fundamentais e limitantes para o desenvolvimento/crescimento dos organismos vegetais. Por esta razão, são dois dos fertilizantes mais utilizados na agricultura. Com este conhecimento, o agricultor pode se valer de outras formas de cultivo, fertilizantes e manejos que sejam ecologicamente e ambientalmente mais equilibrados e naturais, aumentando a qualidade de seus produtos e contribuindo para a segurança alimentar do consumidor.

Já a disciplina de “Química Aplicada ao Meio Ambiente” pode, além da discussão supracitada, contribuir para despertar o interesse no discente por um estudo mais aprofundado, servindo de base conceitual e teórica para que o aluno possa se desenvolver na área, contribuindo para o estudo técnico da discussão, como entender a estrutura molecular dos agrotóxicos e auxiliar na diminuição de seus impactos e/ou realizar estudos que viabilizem o entendimento da nocividade destes compostos, estudos técnicos referentes a qualidade da água e do solo que interagem com estes insumos e todos os outros campos de estudo que envolvam a interação química entre o agrotóxico e o ambiente que o cerca.

Por fim, a disciplina de “Climatologia Ecológica”, apesar de não poder contribuir muito para a discussão do assunto em sala de aula, fornece conhecimentos teóricos extremamente importantes para se entender fatores cruciais na produção de alimentos, como o clima, o tempo, radiação solar, temperatura, variação espacial do clima e o regime hidrológico, por exemplo. A ação dos ventos, que também é abordada, possui importância na discussão de dispersão do agente químico, assim como o regime das chuvas de determinada área.

A umidade relativa do ar, a temperatura e o clima são conhecimentos importantes para se conhecer o local que se está inserido o cultivo, fazendo com que o agricultor possa adquirir conhecimentos decisivos em suas tomadas de decisões para garantir sua colheita, podendo se prevenir da ação da fauna que poderão prejudicar a plantação, das épocas de seca e de chuvas abundantes e quais os tipos de cultura que são próprias para os mais variados locais com suas respectivas variações climáticas.

5.2.3 Agrotóxico na interação entre homem e a natureza

Pelo fato deste módulo dialogar com as inter-relações entre o ser humano e a natureza, o mesmo oferta diversas óticas interessantes ao assunto proposto pelo trabalho e se mostra extremamente íntimo a discussão, possuindo disciplinas que propõe alternativas ao modelo de produção atual, disciplinas que possuem especificidades técnicas e conceituais acerca do meio ambiente e disciplinas que apresentam formas de se minimizar ou atenuar os impactos que o ser humano causa ao planeta por intermédio de seu sistema de desenvolvimento econômico e social globalizado. Como podemos perceber no Quadro 9, grande parte das disciplinas tem

potencial em abordar ou abordam o assunto proposto pelo trabalho, contribuindo fortemente para a discussão.

Quadro 9 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo de Integrador Homem-Natureza

UNIDADE CURRICULAR	GRUPO
Agroecologia (Recursos Bióticos)	1
Recursos Hídricos	2
Recursos Energéticos	3
Recursos Bióticos (Agroecologia e Conservação e Manejo)	1
Riscos Ambientais	2
Avaliação de Impactos Ambientais	2
Conservação e Manejo da Biodiversidade (Recursos Bióticos)	1
Ecologia e Manejo Florestal	2
Recursos Naturais Não-Renováveis	3
Gestão de Resíduos Sólidos	2
Meio Ambiente, Desenvolvimento e Economia	2
Grupo 1 - Abordam a temática, mas não apontam em sua ementa; Grupo 2 - Não abordam a temática, mas possuem potencial em abordar em seu conteúdo programático; Grupo 3 - Não abordam e não possuem facilidade/necessidade/instrumentos para dialogar a temática	

Fonte: Próprio autor

As disciplinas “Recursos Energéticos” e “Recursos Naturais Não-Renováveis” não ofertam conhecimentos que possam ser direcionados de forma direta à temática dos agrotóxicos, porém, “Recursos Energéticos” faz menção a análise da demanda na sociedade, discute cultivos de soja e os derivados da cana-de-açúcar por exemplo, que servem de importantes commodities para a economia brasileira.

O uso de agrotóxicos nessas culturas é altíssimo¹⁷, e ao se analisar a demanda por esses produtos, principalmente da soja¹⁸, pode-se verificar a relevância que o modelo exportador dessas mercadorias possui na balança comercial do país, movimentando bilhões de reais por ano e fazendo com que haja grande pressão política para incentivo de produção deste produto.

¹⁷ O “alarmante” uso de agrotóxicos no Brasil, onde a soja responsável por 40% da utilização: http://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/29/politica/1430321822_851653.html

¹⁸ As cifras bilionárias que envolvem a soja no país: <http://www.projetosojabrasil.com.br/lucro-do-brasil-cai-10-com-venda-de-soja-ao-exterior/>

A unidade curricular de “Meio Ambiente, Desenvolvimento e Economia” caminha junto com a unidade curricular de “Recursos Energéticos, no sentido de analisar o lado econômico do meio ambiente.

Os meios de produção e consumo dizem muito a respeito dos agrotóxicos, uma vez que a justificativa para utilização dos mesmos é atender a demanda mundial por alimentos e insumos. Com esta disciplina, pode-se observar diversas técnicas e bases teóricas para valorar os recursos naturais na cadeia de processos e sua importância para a sociedade de acordo com serviços e bens ambientais, além de apresentar o importante conceito de princípio do poluidor pagador, que se encaixa perfeitamente na discussão dos agrotóxicos. É uma disciplina que talvez não encontre facilidade em abordar o agrotóxico em sala de aula, mas auxilia bastante na discussão por trazer o lado econômico para o diálogo, lado esse que muitas vezes é preterido pelo ambientalista que visa apenas a preservação da natureza e dos recursos naturais sem possuir uma visão sistêmica do assunto.

A questão da água já foi diversas vezes citada nesse capítulo, e dada sua importância na sociedade e no meio ambiente, o curso oferece a disciplina de “Recursos Hídricos” a fim de estudar o ciclo hidrológico, as políticas públicas de uso do recurso e os instrumentos de gestão dos recursos hídricos no país. A água assume papel fundamental nos processos agrícolas, sendo demandado grandes quantidades para irrigação das culturas, lavagem dos produtos, etc.

Talvez, o escopo mais interessante de análise do recurso hídrico na discussão dos agrotóxicos é justamente a análise dos parâmetros de qualidade da água, amparadas pelos critérios técnicos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005. Esses conhecimentos são importantes para serem aplicados juntamente com outras disciplinas na análise de estudos sobre o recurso hídrico, investigando a contaminação nos corpos hídricos por meio dos insumos químicos, degradando a saúde ambiental do local.

A unidade curricular de “Gestão dos Resíduos Sólidos” é de suma importância na discussão dos agrotóxicos, tendo como principal política pública a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução CONAMA 465 de 2014, esta segunda que acaba por instituir a logística reversa no setor agrícola, considerando a atividade do uso de agrotóxicos potencialmente poluidora e nociva à saúde dos trabalhadores (MMA, 2014).

Toda a ementa da disciplina é aplicável a temática dos agrotóxicos, inclusive a temática é citada em sala de aula, tendo em vista que o descarte das embalagens dos conteúdos de insumos químicos utilizados na agricultura são um grave problema de saúde ambiental, com potencial em poluir o meio ambiente e contaminar os trabalhadores que as manuseiam. Todas as etapas do sistema de manejo do resíduo, incluindo a coleta, transporte, tratamento e destinação final são descritas na resolução supracitada em rigorosos parâmetros para se assegurar a efetivação da logística reversa da embalagem do material e a manutenção da qualidade ambiental. A preocupação com a educação dos trabalhadores que manuseiam tais compostos é de extrema importância para eficácia da legislação, pois a má orientação do consumidor destes produtos leva a uma errônea reutilização da embalagem ou descarte indevido, acarretando numa série de problemas socioambientais. Para tanto, todos os atores envolvidos no desenvolvimento, revenda e consumo dos agrotóxicos possuem responsabilidades¹⁹ no processo de uso e devolução da embalagem de agrotóxico

A disciplina de “Avaliação de Impactos Ambientais” apresenta ao discente uma poderosa ferramenta de defesa do meio ambiente em meio ao caos da busca desenfreada pelo desenvolvimento econômico, chamada EIA/RIMA. Este importante instrumento de estudo fornece diretrizes a serem observadas ao empreendedor para que ele exerça sua atividade econômica em conformidade com os parâmetros legais e técnicos necessários para atenuação e mitigação dos impactos ambientais que serão consequência do exercício da atividade do empreendimento. Para tanto, este estudo é um compilado de informações sobre os meios físico, químico, biológico, econômico, social, etc. do local e da atividade a ser licenciada, dando-lhe um parecer técnico feito por profissionais capacitados, que confirma ou não sua viabilidade de ser implementado.

Até o presente momento, o EIA/RIMA é obrigatório para quase todo tipo de empreendimento econômico que deseja realizar suas atividades em solo brasileiro, e não é diferente com as indústrias fabricantes de agrotóxicos e com as indústrias de beneficiamento de produtos que se valem desses insumos químicos. Além disto, como dito na disciplina anterior, além dos fabricantes de agrotóxicos, os locais que abrigam

¹⁹ Ver mais no vídeo educativo produzido pelo INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias: <https://www.youtube.com/watch?v=ZQXIKmCXIRY>

as embalagens devolvidas pelo consumidor estão sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, que demanda o EIA/RIMA.

A disciplina de “Riscos Ambientais” tem a contribuir na discussão da exposição do trabalhador e do meio ambiente ao uso dos agrotóxicos, conceituando risco, perigo e vulnerabilidade. Segundo Veyret (2007), bibliografia utilizada por Franz (2015) para confecção das aulas da disciplina, existem riscos especificamente relativos à agricultura, característicos de países em desenvolvimento, que estão ligados à insegurança alimentar. Este é um fator crucial a ser analisado na discussão dos agrotóxicos, tendo em vista que o efeito mais nocivo que vivenciamos na sociedade é a contaminação dos consumidores de alimentos produzidos com insumos químicos.

A percepção do risco por parte do trabalhador rural e da população exposta ao agrotóxico é determinante para conscientização do uso correto do EPI e do manejo do produto, além da reflexão acerca da necessidade de utilização do mesmo no plantio e do consumo de alimentos que estejam contaminados. Deste modo, aumenta-se o êxito no campo da saúde coletiva, reduzindo gastos públicos e melhorando a qualidade de vida das pessoas.

“Ecologia e Manejo Florestal” aborda diversas temáticas sobre a dinâmica dos ecossistemas florestais, como a interação entre clima, relevo, solo, hidrologia, ciclos biogeoquímicos (ver melhor em Processos Físico-Químicos da Natureza), populações e comunidade. Além disso, introduz o conceito de SAF (Sistema Agroflorestal) para os discentes, que segundo os slides utilizados em sala de aula pelo docente da disciplina, professor Cláudio Bohrer (2011), é uma interessante alternativa de plantio que combina plantas lenhosas (árvores) com plantas herbáceas (culturas ou pastagens) e/ou criação de animais, onde ali ocorrem interações ecológicas e econômicas entre as plantas e os outros componentes no sistema.

Este sistema combina a produção agrícola e florestal, visando aumentar e diversificar a produção, melhorar a nutrição e saúde humana, recuperar áreas degradadas, aumentar a biodiversidade na propriedade rural, dentre outras. Esse tipo de sistema incorpora práticas de manejo compatíveis com a realidade sociocultural local, o que é de extrema importância para manutenção da cultura e do conhecimento ancestral das comunidades, além de aproveitar todos os espaços e colaborar para a diminuição do desmatamento e, com a cooperação entre as espécies presentes na agrofloresta e o manejo adequado, oferece ao agricultor a possibilidade da produção orgânica, livre da utilização de agrotóxicos nos cultivos.

Por fim, a disciplina de “Recursos Bióticos”, que posteriormente foi desmembrada em duas novas disciplinas: “Agroecologia” e “Conservação e Manejo da Biodiversidade”. Esta disciplina é uma das disciplinas que abordam o agrotóxico em sala de aula, por intermédio do diálogo sobre a biodiversidade genética, conservação e manejo dos recursos biológicos e uso de material geneticamente modificado. A discussão dos agrotóxicos é ampla, e não só por questões de saúde, mas pelo fato de estar intimamente ligado aos transgênicos, que são responsáveis por causar erosão genética²⁰.

A disciplina trabalha com a relação entre as populações tradicionais e a biodiversidade, onde ao se aplicar o conhecimento ancestral adquirido e o consequente manejo sustentável das espécies, ambas permitiram-se desenvolver mutuamente, com a perpetuação da comunidade humana com alimento farto e orgânico e do meio ambiente enquanto habitat e provedor de recursos. A constante utilização de agrotóxicos e do desenvolvimento de sementes transgênicas faz com que essas populações percam suas identidades, que as sementes crioulas que passam por anos de melhorias sejam extintas e que a diversidade alimentar seja reduzida drasticamente, sendo balizada pelo mercado e não pela necessidade nutricional na alimentação.

Conservar esses saberes e promover a variabilidade genética dessas sementes significa ampliar o acesso à alimentação, melhorar a qualidade de vida das pessoas e dos ecossistemas, dignificar o trabalho de famílias oriundo de conhecimentos que perpassam gerações, com renda que lhes garanta a subsistência, realizar a sustentabilidade ecológica nos sistemas de produção e, conseqüentemente, conservar o meio ambiente.

5.2.4 Aplicação das ferramentas matemáticas e instrumentais

As disciplinas deste módulo possuem caráter técnico e se valem das ciências exatas para fornecer diversos conhecimentos importantes para entendimento de importantes cálculos dentro da ciência e principalmente para auxiliar na análise de dados que compõe estudos ambientais.

²⁰ Segundo a EMBRAPA (2009), erosão genética é a perda de material genético (genes ou alelos) ao longo do tempo por diversos fatores, de âmbito natural ou artificial. Ver no documento: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17363/1/DOC221.PDF>

O quadro 10 explicita as disciplinas vinculadas ao módulo instrumental que são ofertadas na graduação. Como pode-se observar, poucas são as disciplinas que tem potencial em discutir a temática em sala de aula, porém elas podem ofertar importantes contribuições para análise do objeto de estudo:

Quadro 10 – Classificação das disciplinas correspondentes ao módulo Instrumental

UNIDADE CURRICULAR	GRUPO
Complementos de Matemática Aplicada	3
Metodologia Científica	3
Cartografia	3
Estatística V	3
Sensoriamento Remoto	2
Técnicas de Posicionamento e Navegação	3
Geoprocessamento	2
Métodos e Técnicas em Pesquisas Ambientais	2
Metodologia do Trabalho Científico	3
Processamento Digital de Imagens	2
Geoprocessamento para Estudos Ambientais*	2
Grupo 1 - Abordam a temática, mas não apontam em sua ementa; Grupo 2 - Não abordam a temática, mas possuem potencial em abordar em seu conteúdo programático; Grupo 3 - Não abordam e não possuem facilidade/necessidade/instrumentos para dialogar a temática	

Fonte: Próprio autor

De uma forma geral, as unidades curriculares deste módulo auxiliam na geração, análise e compreensão dos dados relacionados às temáticas ambientais, tanto na confecção de fórmulas estatísticas e matemáticas que compõem as planilhas e bancos de dados que compilam esses dados, tanto na utilização de softwares que transformam esses dados em informações visuais que expõem as situações problema com maior clareza, auxiliando na observação das mesmas.

As unidades de Metodologia Científica e Metodologia do Trabalho Científico são equivalentes, onde a primeira foi cursada pelo autor. Possuem o objetivo de auxiliar o discente na construção de seus trabalhos, fornecendo ferramentas de pesquisa e formatação. Como em qualquer trabalho, todos os estudos relacionados aos agrotóxicos necessitam de metodologias científicas que validem o estudo.

A disciplina de “Complementos de Matemática Aplicada” fornece conhecimento básico para analisar fórmulas e variáveis projeções importantes, extremamente

utilizadas na aplicação do agrotóxico, como taxa de injeção, quantidade do produto a ser injetada, volume do tanque de injeção, dose do produto a ser aplicada na área irrigada, concentração do produto na água de irrigação, entre outros (EMBRAPA, 2006).

As disciplinas “Estatística V” e “Geoprocessamento” podem ser aplicadas em conjunto no objeto de estudo deste trabalho, uma vez que a primeira fornece conhecimentos como “distribuição de frequência, cálculo de probabilidades, distribuições de probabilidade, amostragem, estimativa de parâmetros, testes de hipóteses e controle estatístico de qualidade” (PPC, 2010), enquanto que “Geoprocessamento” rememora conceitos da Cartografia e introduz ao discente os SIGs (Sistemas de Informações Geográficas). Por intermédio deles, o aluno confecciona importantes instrumentos de visualização como os mapas temáticos e armazenamento de dados, com os dados obtidos por meio da Estatística e/ou de outras fontes.

“Geoprocessamento para Estudos Ambientais” possui enfoque em análise de bacias hidrográficas e relevo e suas aplicações para os estudos ambientais. Também se vale de dados estatísticos e diversas funções matemáticas para trabalhar o objeto a ser estudado, e faz do SIG, em conjunto com as disciplinas supracitadas, uma importante ferramenta a ser aplicada na temática dos agrotóxicos para aquisição e análise de dados e, sobretudo, para exposição do preocupante quadro de utilização do mesmo por intermédio do mapeamento das áreas que utilizam o agrotóxico; da identificação de áreas desmatadas para monocultura; da localização dos conflitos que surgem a partir dos diversos interesses de distintos atores em relação ao uso e ocupação do solo; o reconhecimento das comunidades atingidas e os riscos os quais elas estão expostas, evidenciando casos de intoxicação ou áreas contaminadas.

A disciplina de “Cartografia” não tem aplicação direta na temática, porém serve de base para diversas disciplinas, fornecendo conceitos imprescindíveis para compreensão e desenvolvimento de diversos estudos, sendo aplicados principalmente nas supracitadas unidades curriculares de geoprocessamento, “Sensoriamento Remoto” e “Processamento Digital de Imagens”. Essas últimas, trabalhando com aquisições de imagens, interpretações visuais e mapeamento temático são importantes ferramentas, assim com o geoprocessamento, para se estudar e analisar um local se valendo de imagens e dados, sem que necessariamente o pesquisador esteja no local. É importante frisar que o agrotóxico é uma problemática

nacional, logo o escopo de análise é amplo e as possibilidades para se enxergar o tema são vastas, dentro de todo o território nacional.

Por intermédio destas ferramentas, pode-se realizar diversas análises e estudos do avanço das fronteiras agropecuárias em estados distantes do local do laboratório do pesquisador, analisando também o desmatamento provocado por este evento, por exemplo; ou ainda, realizar o constante mapeamento e monitoramento de áreas de plantações, terras de populações tradicionais ou áreas de preservação ambiental, a fim de atenuar as tensões existentes nesses locais por disputas territoriais, com maior precisão possível a partir de documentações, cartas ou fotografias aéreas.

A disciplina de “Técnicas de Posicionamento e Navegação” talvez fosse encontrar alguma dificuldade para trabalhar a temática em sala de aula, porém contribui para apresentando e introduz o GPS ao discente, importante ferramenta de navegação e mapeamento no mundo moderno. O GPS contribui demasiadamente para diversos fatores, principalmente para a precisão necessária que o planejamento na agricultura de precisão exige. Pode contribuir para trabalhos de campo para coleta de dados para posterior análises.

“ Há várias aplicações para o GPS, no campo, como o planejamento de plantio, mapeamento em campo, amostragem de solo, direcionamento do trator, inspeção da colheita, tempos variáveis de aplicação e o mapeamento da produção. O GPS permite aos agricultores trabalharem durante condições de baixa visibilidade do campo, como chuva, poeira, névoa, e escuridão.... Também consegue-se a acurada navegação pelo campo, minimizando redundâncias e falhas na aplicação de fertilizantes e produtos químicos e possibilitando a máxima abrangência do terreno, no menor tempo possível” (CARDOSO, 2017).

A disciplina de “Métodos e Técnicas em Pesquisas Ambientais” apresenta diversas ferramentas a serem aplicadas em estudos ambientais, desde a fase de preparação para ida ao campo com o check-list do que precisa ser levado, como EPI, materiais para conservação das amostras e materiais para medições e tratamentos preliminares em situ, até a visita técnica e as práticas laboratoriais de análise. Fornece conhecimentos para análise química e controle de qualidade da água, por exemplo, verificando parâmetros como a coleta de sedimento, verificar turbidez, níveis de metais pesados, acidez, vazão, batimetria, etc.

Utiliza também as técnicas para posicionamento geográfico, principalmente se valendo de mapas e do uso do GPS, possibilitando a aplicação deste sistema nos estudos ambientais.

Essa estrutura de trabalho de campo e diversos instrumentos de análise podem ser empregados em estudos dos agrotóxicos, auxiliando no monitoramento ambiental do local a ser estudado, com emprego dessas técnicas na observação de traços destes insumos químicos na água, sedimento, ar atmosférico, tecidos humanos e animais, etc., fazendo desta disciplina uma importante aliada do discente para se angariar orientação e instrumentação técnica para se confeccionar pesquisas de qualidade sobre esta ou outras temática da área ambiental.

5.2.5 Possibilidades para complementação curricular no assunto dos Agrotóxicos

Neste tópico, discutir-se-á as disciplinas que foram cursadas pelo autor e que contribuíram para sua formação em caráter complementar, excetuando a unidade curricular “Tópicos Ambientais Contemporâneos” que é obrigatória, mas que por discutir diversas temáticas da atualidade, está descrita como disciplina Integradora, como mostra o quadro 11.

A disciplina de “Agricultura Urbana” foi fundamental para consolidação deste trabalho, tanto pela vivência propiciada pelo docente e pelo conteúdo programático da disciplina, tanto pelas diversas abordagens realizadas no curso que fazem com que o aluno reflita e, sobretudo, passe a realmente se importar com povos e populações que, até então, eram “inexistentes” aos seus olhos, mas que possuem culturas e características ímpares no trato com a natureza e com a sociedade.

Essa disciplina trabalha princípios indispensáveis na produção de alimento orgânico, saudável e acessível para todos, por meio da agroecologia metropolitana, das hortas urbanas, das feiras comunitárias e das mais variadas experiências mundo a fora de sucesso nesse sentido. O diálogo presente nesta disciplina é fundamental para se entender o espaço urbano e a inserção da agricultura em seus terrenos, sejam eles quintais, jardins comunitários ou lajes.

UNIDADE CURRICULAR	GRUPO
AGRICULTURA URBANA	1
AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA	3
MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS	3
TÓPICOS AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS*	1
Grupo 1 - Abordam a temática, mas não apontam em sua ementa; Grupo 2 - Não abordam a temática, mas possuem potencial em abordar em seu conteúdo programático; Grupo 3 - Não abordam e não possuem facilidade/necessidade/instrumentos para dialogar a temática	

* Disciplina obrigatória na matriz curricular do curso.

Fonte: Próprio autor

A vivência proporcionada no curso, com a ida a comunidade quilombola Cafundá Astrogilda, localizada no Parque Estadual da Pedra Branca na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, foi bastante enriquecedora para se verificar as alternativas ao uso de agrotóxicos por meio da agroecologia e dos mais diversos tipos de manejos sustentáveis e ecológicos, verificando-se o trabalho que é feito por uma produção de alimentos mais saudáveis para a população e pela subsistência dos agricultores, e pela busca incessante pela manutenção e perpetuação de sua cultura ancestral, carregando consigo o amor e o respeito pela natureza, explicitados no dia-a-dia da comunidade.

A disciplina de “Modelagem de Sistemas Ambientais” se vale do software Stella para modelar diversas situações inerentes ao meio ambiente, como o ciclo do carbono e o ciclo hidrológico. Talvez seja extremamente complicado encontrar uma aplicação para o uso de agrotóxicos relacionando-o com a saúde ambiental, porém pode-se encontrar outros projetos para serem modelados, como análise de custo e nutrientes no solo, podendo contribuir de alguma forma para a discussão.

A unidade curricular “Avaliação Ambiental Estratégica” possui ementa parecida com a de “Meio Ambiente, Desenvolvimento e Economia”, logo possui enfoque na economia ecológica, dos recursos naturais e seus instrumentos de avaliação econômica, portanto, aborda temáticas importantes ao tema, como o princípio do poluidor pagador e da internalização dos custos com os impactos relativos a atividade exercida pelo empreendimento.

Os agrotóxicos podem causar uma série de impactos e danos ambientais que ainda não possuem facilidade de serem verificados e nem sempre é encontrado umnexo causal da atividade com o dano, porém é útil o conhecimento por parte de um cientista ambiental sobre as políticas que são adotadas com o intuito de se colocar o

meio ambiente em primeiro plano por meio da internacionalização do dano, onde se espera que as medidas cabíveis para manutenção dos recursos naturais sejam tomadas antes que se haja todo o processo jurídico sobre quem deve o fazer.

Por fim, a unidade curricular de Tópicos Ambientais Contemporâneos (TAC) discute uma série de questões ambientais globais, como as mudanças climáticas, perda de biodiversidade, contaminação e poluição. No que tange a discussão proposta por este trabalho, aborda temáticas como a segurança alimentar, a saúde pública e a exposição do ambiente ao pesticida.

Com diversos eixos diferentes de abordagem que acabam por abrir espaço para essa discussão, além de se tratar de uma disciplina amplamente aberta para o diálogo e para a análise dessas questões, a disciplina TAC tem grande potencial em trabalhar o agrotóxico, levando em consideração que já o cita em sua ementa e pela ciência de sua importância ambiental, cultural, econômica, política e social, demandando ampla discussão da comunidade acadêmica. Esta disciplina tenta realizar um compilado de grandes informações para que o discente tenha mais intimidade com as questões que futuramente ele irá se deparar ao exercer suas funções, e o assunto dos agrotóxicos pode ser um grande objeto de estudo para que um cientista ambiental seja decisivo na sociedade.

6 CONCLUSÃO

Diversos estudos demonstram a nocividade do agrotóxico na saúde ambiental, principalmente se tratando da saúde do trabalhador rural e das vizinhanças mais próximas dos locais de aplicação. Deve-se refletir acerca da real necessidade de sua utilização, tendo em vista que a sociedade possui alternativas para o plantio, como os sistemas agroflorestais, hortas comunitárias, dentre outros sistemas que visam qualidade e variedade de alimentos, o bem-estar comunitário, promoção de renda para as comunidades produtoras e a conservação e preservação da cultura local e do meio ambiente.

O Rio de Janeiro é o décimo maior consumidor de agrotóxicos do país, obtendo um crescimento assustador de utilização dos insumos químicos nos últimos anos. Por se tratar de uma realidade tão próxima, e de um tema amplo, que engloba diversos campos na sociedade e exige acalorada reflexão crítica, esperava-se que a universidade oferecesse discussão e espaço dentro de seus departamentos e unidades curriculares.

A Universidade Federal Fluminense possui um lado social e crítico muito forte, desde sua criação, levando a crer que uma temática tão importante e complexa quanto esta fosse oferecida aos alunos como objeto de estudo. No entanto, ao analisar as disciplinas da UFF em seu banco de dados digital, pode-se perceber que pouquíssima é a abordagem do agrotóxico nas ementas descritas pelos departamentos. Apenas quatro disciplinas descrevem de alguma forma o agrotóxico em sua ementa, o que não impede o docente de mencionar o tema, mas que talvez demonstre o não interesse ou o não despertar da instituição em abordar a temática, o que é um evento preocupante e digno de reflexão.

A interdisciplinaridade proposta pela universidade reflete na criação do curso de graduação em Ciência Ambiental, que em sua estrutura filosófica, pretende estimular o estudo integrado das questões socioambientais, se valendo de diversas áreas da ciência para (re) ligar os saberes e obter mais êxito na compreensão e resolução das problemáticas contemporâneas. Por acreditar que o cientista ambiental possui todas as credenciais necessárias para se dialogar uma temática tão complexa e interdisciplinar como a dos agrotóxicos, o curso serviu de campo de pesquisa para o desenvolvimento de um estudo interdisciplinar sobre o tema proposto.

A disciplina de “Tópicos Ambientais Contemporâneos” é a única que cita diretamente o agrotóxico em sua ementa, enquanto que as disciplinas obrigatórias de “Gestão do Ambiente Agrário”, “Recursos Bióticos” e “Gestão dos Resíduos Sólidos” trabalham de alguma forma com o agrotóxico em sala de aula, seja exemplificando ou contextualizando o tema com seu conteúdo programático, e a disciplina optativa de “Agricultura Urbana” também aborda a temática dentro de seu conteúdo.

Desse modo, percebe-se que a Ciência Ambiental não fornece o enfoque necessário para discussão do tema, tendo em vista que o curso capacita o profissional para analisar as diversas temáticas que se apresentam no cenário mundial, e não apenas uma ou outra especificamente. De forma otimista, percebe-se também que o curso já trata de alguma forma da temática e possui extremo potencial em desenvolver estudos nessa área, como demonstrou a observação das disciplinas acerca da potencialidade de discussão dentro da graduação.

Como verificado, a Ciência Ambiental é capaz de contribuir de diversas maneiras para o assunto dos agrotóxicos, apesar deste não ser um assunto proposto para análise pelo curso. Logo, percebe-se a evidência de seu potencial em promover a multi e interdisciplinaridade para abordagem das problemáticas socioambientais de uma forma geral, levando em consideração as limitações que uma graduação possui.

O tema dos agrotóxicos é complexo, demandando um tipo de análise que o cientista ambiental é capaz de contribuir. Por isso, recomenda-se trabalhar a temática dentro do curso, seja na inclusão da temática em conteúdos programáticos, em oficinas ou grupos de estudo ou na oferta de uma disciplina interdisciplinar voltada para o agrotóxico. O curso em si é pioneiro no Brasil, tanto pelo seu nome, quanto por sua proposta curricular. Sendo assim, por que não ser também vanguardista e visionário em relação aos agrotóxicos?

REFERÊNCIAS

ABRASCO. **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro/ São Paulo, 2015.

BOHRER, C. **Sistemas Agroflorestais - SAF**. Niterói: 2011. 37 slides. Color. Acompanha texto

BRASIL. Ministério da Saúde. **As Cartas da Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Lei nº 7.802 de 11 de Julho de 1989. **Palácio do Planalto da Presidência da República**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm> Acesso em: 30 Jul. 2016

BRIGNOL, V. **Representações do risco causado pelo uso de agrotóxicos sobre a saúde e o ambiente, por agricultores convencionais e orgânicos da região do Brejal, Petrópolis (RJ)**. *Rio de Janeiro; s.n; 2012. 74 p.* Disponível em: < <http://pesquisa.bvsalud.org/ripsa/resource/pt/lil-678779>> Acesso em: 30 Jul. 2016.

CALIJURI, M.L. et al. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 1, Rio de Janeiro, 2009.

CARDOSO FILHO, R. R. **GPS na agricultura**. Revista Agropecuária. 2017. Disponível em: <<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2012/01/09/gps-na-agricultura/>> acesso em: jan. 2017.

CARNEIRO, F. F.; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA (EDS.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro : São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio ; Expressão Popular, 2015.

CARVALHO, M.B.M et al. Saúde ambiental: uma análise dos resultados das Conferências Nacionais de meio ambiente, saúde e saúde ambiental. **Sustentabilidade em debate**, 2010.

CASTRO, J. **A geografia da fome, o dilema brasileiro: pão ou aço**. 14 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

CHAIM, A. et al. **Avaliação de perdas de pulverização em culturas de feijão e tomate**. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 29p, 1999.

CORVALÁN, C. Processos de toma de decisiones en Salud Ambientale. Brasília: World Health Organization, 2004.

CREMONESE, C. **Exposição a agrotóxicos e distúrbios reprodutivos: estudo em trabalhadores rurais, seus familiares e jovens do município de Farroupilha - RS**. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2014.

GOMIDE, M. Agrotóxico: que nome dar? **Ciência e Saúde Coletiva**, 1047-1054, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v10n4/a27v10n4.pdf>> Acesso em: 01 Ago. 2016.

EMBRAPA. **Métodos de Irrigação e Quimigação**. Minas Gerais, 2006.

EMBRAPA. **Tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. 2003.

FERREIRA, M.L.P. A pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil: cenário atual e desafios. **Revista de direito sanitário**, São Paulo v.15 n.3, p. 18-45, 2014.

FRANZ, B. **Você está em risco, em perigo ou é vulnerável?**. Niterói: 2015. 53 slides. Color. Acompanha texto.

IBGE. Índice de Desenvolvimento Sustentável. 2010. Disponível em: <> Acesso em: 10 Set. 2016.

INCA. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes Da Silva acerca dos agrotóxicos**, 2015. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf> Acesso em: 28 Jul. 2016.

MACHADO, M. A Biblioteca universitária e sua relação com o projeto pedagógico de um curso de graduação. BIBLOS: **Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, Vol.25(1), pp.09-20, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92197>> Acesso em: 02 Ago. 2016.

MALTHUS, T. **An Essay on the Principle of Population**. Londres, 1798.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo : Atlas 2003.

MARICATO, E. **Para entender a crise urbana**. São Paulo: Expressão Popular, 2015, p. 112.

MMA. **Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 30 Jul. 2016.

MMA. **Conama adota novas regras para embalagem de agrotóxicos**. Disponível em:<<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/11/conama-adota-novas-regras-para-embalagem-de-agrotoxicos>>. Acesso em: Jan. 2017.

MMA. **Resolução CONAMA nº 465**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res14/Resol465.pdf>>. Acesso em: Jan. 2017.

PENA, M.F. et al. Contaminação ambiental por resíduos de agrotóxicos aplicados via irrigação por aspersão. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2003.

PERES, F., MOREIRA, JC. **É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

PIRES, I.O., SILVA, V.A. PGCA: experiência interdisciplinar de São José da Boa Morte. **Revista Mundo e Vida**, v. 10, n.1, 2000.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, v. 1, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://liinc.revista.ibict.br/index.php/liinc/article/view/186>>. Acesso em: 31 jul. 2016.

PORTO-GONÇALVES, C.W. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **Revista Interthesis**, 2004.

PORTO-GONÇALVES, C.W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989.

PPC CIÊNCIA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.uff.br/analisegeoambiental/sites/default/files/PPC%20BICA.pdf>> Acesso em: 30 Jul. 2016

RIBEIRO, H. Saúde Pública e Meio Ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, n.1, p.70-80, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v13n1/08.pdf>> Acesso em: 01 Mar. 2016.

ROZENDO, C. Meio ambiente no espaço rural e os desafios para agricultura familiar. **Do Rural invisível ao Rural que se reconhece: Dilemas socioambientais na agricultura familiar**. Paraná: Ed. UFPR, 2012, p. 315 – 365.

SILVA, J.M. et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 891-903, 2005.

O VENENO está na Mesa II. Direção: Silvio Tendler. Rio de Janeiro: Caliban Cinema e Conteúdo, 2014. 1”10’. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fyvoKljtvG4>>. Acesso em: jan. 2017.

VEYRET, Y. **Os riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. 319 p.

TERRA, F.H.B. **A indústria de agrotóxicos no Brasil**. Universidade Federal do Paraná, 2008.

TERRA, F.H.B., PELAEZ, V.M. **A evolução da indústria de agrotóxicos no Brasil de 2001 a 2007: a expansão da agricultura e as modificações na lei de agrotóxicos**. 2008

THIESEN, J.F. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, 2008.

UFF. Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica. **Objetivos do curso**. 2010. Disponível em: <<http://www.engenhariavr.uff.br/index.php/graduacao/departamento-e-coordenacao.html>> Acesso em: dez. 2016

UFF. **Histórico**. 2015. Disponível em: <<http://www.uff.br/?q=historico>> Acesso em: jan. 2017.

UFF. Relatório de Disciplinas. **Engenharia da Aplicacao de Agrotóxicos**. 2008. Disponível em: < <https://inscricao.id.uff.br/consultaEmenta.uff> > Acesso em: dez. 2016.