

Bioética nos cursos de biotecnologia das universidades federais do Brasil

Bioethics in biotechnology courses at Brazil's federal universities

Deyla Paula de Oliveira¹, Felipe Pereira Barros², Edson Junior do Carmo³,
Gustavo Cunha de Araújo⁴

RESUMO: Tendo como base a relevância da bioética para a formação do biotecnólogo, este estudo teve como objetivo verificar se os cursos de graduação em Biotecnologia das universidades federais do Brasil ofertavam a disciplina bioética e a partir disso, analisar as ementas dessas disciplinas para avaliar as abordagens bioéticas que enquadram o ensino da disciplina. Além disso, buscou-se a opinião de estudantes de Biotecnologia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL- MG) sobre a importância e contribuição da bioética para a Biotecnologia. Com abordagem quali-quantitativa, o presente estudo possui caráter exploratório e descritivo, pautado na reflexão teórica sobre o tema a partir de pesquisa documental nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) e ementários de disciplinas de bioética dos cursos de Biotecnologia de 20 universidades federais do Brasil. Caracteriza-se, também, como pesquisa de opinião, tendo como público 10 estudantes da UNIFAL-MG. Nas análises realizadas, constatou-se que em 50% dos cursos de Biotecnologia das universidades federais brasileiras, há o predomínio da abordagem historicista, filosófica e temática no ensino da bioética. Com relação à opinião dos estudantes da UNIFAL-MG sobre a importância e contribuição da bioética para a Biotecnologia, os mesmos relataram que a disciplina é necessária e indispensável para assegurar os direitos éticos aos seres vivos.

PALAVRAS-CHAVE: Bioética; Currículo; Educação superior.

ABSTRACT: Based on the relevance of bioethics for the training of biotechnologists, this study aimed to verify whether undergraduate courses in Biotechnology at federal universities in Brazil offered the subject bioethics and, based on this, analyze the syllabi of these subjects to evaluate bioethical approaches. that frame the teaching of the subject. Furthermore, the opinion of Biotechnology students at the Federal University of Alfenas (UNIFAL-MG) was sought on the importance and contribution of bioethics to Biotechnology. With a qualitative-quantitative approach, the present study has an exploratory and descriptive character, based on theoretical reflection on the topic based on documentary research in the Pedagogical Course Projects (PPC) and syllabuses of bioethics subjects in Biotechnology courses at 20 federal universities in the Brazil. It is also characterized as an opinion survey, with the audience being 10 students from UNIFAL-MG. In the analyzes carried out, it was found that in 50% of Biotechnology courses at

¹Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG), professora do magistério superior, <https://orcid.org/0000-0003-2929-8288>, deylaoliver@gmail.com;

² Universidade de Pernambuco (UPE), graduado em Ciências Biológicas, <https://orcid.org/0000-0001-5567-7009>, fellipesft@hotmail.com;

³Universidade Federal do Amazonas (UFAM), professor do magistério superior, <https://orcid.org/0000-0002-2222-430X>, edsonjuniorbio@yahoo.com.br;

⁴Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), professor do magistério superior, <https://orcid.org/0000-0002-1996-5959>, gustavocaraujo@yahoo.com.br.

Brazilian federal universities, there is a predominance of the historicist, philosophical and thematic approach in the teaching of bioethics. Regarding the opinion of UNIFAL-MG students on the importance and contribution of bioethics to Biotechnology, they reported that the discipline is necessary and indispensable to ensure the ethical rights of living beings.

KEYWORDS: Bioethics; Curriculum; Higher education.

INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia adquiriram um papel central nas atividades humanas ao longo do século XX (ROSA, 2012). No entanto, esse fato tem levado a humanidade às indagações e reflexões sobre o limiar dos avanços tecnocientíficos. Em decorrência disso, a bioética veio como uma forma de conscientizar a população, bem como a comunidade acadêmica sobre os limites éticos decorrentes desses progressos (CORRÊA, 2020; SANTOS, 2022).

Descrito na década de 70, o termo bioética foi definido por Van Rensselaer Potter como “a ciência da sobrevivência humana”. Posteriormente, vários pesquisadores, dentre eles Andre Hellegers, voltaram-se para uma bioética de cunho biomédico focada nas descobertas biotecnológicas e em sua aplicação pela medicina, tomando como base a corrente principialista da autonomia, beneficência, não-maleficência e justiça (BOCCATTO, 2007).

Conforme Porto (2014), a bioética

congrega atualmente essas duas vertentes analíticas: a bioética clínica propriamente dita, que reflete também sobre os parâmetros norteadores para a ética em pesquisa envolvendo seres humanos, e uma ainda incipiente bioética social, que tenta definir e aplicar parâmetros éticos na discussão sobre os conflitos em saúde na dimensão coletiva (PORTO, 2014, p. 217).

Dessa forma, a bioética envolve-se com questões diversas do nosso cotidiano, como intervenções e limites aceitáveis de certas experiências científicas, aborto, escolha e predeterminação do sexo, eutanásia, patentes, células-tronco, transgênicos, clonagem humana e de animais, biopirataria, *Clustered Regular Interspaced Short Palindromic Repeats* conhecida como CRISPR, questões ambientais, dentre outras (SCHRAMM, 2003; ODA et al., 2011), ou seja, conforme Boccato (2003), “a bioética está envolvida com o nascer, o viver e o morrer, o que faz com que seja primordial tanto para a nossa vida pessoal quanto para a profissional”.

Com isso, o ensino da bioética abre caminhos para discussões críticas e analíticas que ajudam na tomada de decisões com base nos valores morais vigentes na sociedade contemporânea. Considerando que o desenvolvimento biotecnológico tem aumentado consideravelmente

(GANDHI, 2011), a bioética torna-se imprescindível para desacelerar conflitos científicos, controvérsias, pesquisas e práticas antiéticas dentro dessa área de conhecimento.

Neste contexto, a reflexão quanto à formação do biotecnólogo merece destaque devido à sua ampla gama de atuação em campos onde incidem conflitos éticos de diferentes naturezas. Com isso, emergem algumas indagações: como os biotecnólogos têm sido preparados para o pleno exercício da sua função na sociedade contemporânea? Será que há, na trajetória de formação, espaço garantido para as abordagens bioéticas?

Tendo como base a relevância da bioética para a formação do biotecnólogo, este estudo teve como objetivo verificar se os cursos de graduação em Biotecnologia das universidades federais do Brasil ofertavam a disciplina bioética e a partir disso, analisar as ementas dessas disciplinas para avaliar as abordagens bioéticas que enquadram o ensino da disciplina. Além disso, buscou-se a opinião de estudantes de Biotecnologia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL- MG) sobre a importância e contribuição da bioética para a Biotecnologia.

MÉTODOS

Quanto à abordagem, este estudo é quali-quantitativo. Quanto aos objetivos, possui caráter exploratório e descritivo. A abordagem quali-quantitativa, conforme Knechtel (2014), “[...] interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”. O caráter exploratório, de acordo com Moraes (2015), “proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir”, e o caráter descritivo “descreve as características de determinada população/fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Por sua vez, o estudo documental “corresponde à investigação em documentos internos ou externos de instituições” (SILVA, 2015), conforme realizado aqui no referido estudo que foi pautado em reflexão teórica sobre o tema a partir de uma pesquisa documental nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) para verificar se os cursos de graduação em Biotecnologia das universidades federais do Brasil ofertavam a disciplina bioética e a partir disso, analisar as ementas dessas disciplinas para avaliar as abordagens bioéticas que enquadram o ensino da disciplina. Esses dados foram coletados no ano de 2022.

Os PPC dos cursos de graduação em Biotecnologia das universidades federais do Brasil foram consultados nos sites das próprias instituições. O processo de obtenção e análise dos PPC e

dos ementários estendeu-se para todos os *campi* de uma mesma instituição, visto poder haver diferença entre *campi* quanto à grade curricular em uma mesma instituição.

Após a coleta dos dados, os PPC foram analisados quanto à existência de disciplinas de bioética e/ou termos similares à bioética contidos nos nomes das disciplinas ou nas ementas termos relacionados à bioética. Na análise foi discriminada a modalidade dos cursos de Biotecnologia (bacharelado ou tecnólogo), assim como o turno destes (diurno/integral ou noturno). Também foi discriminado o caráter, isto é, se as disciplinas constam como obrigatória ou optativa/eletiva, período ofertado, carga horária e nome da disciplina.

O ementário foi analisado com o objetivo de avaliar as abordagens bioéticas que enquadravam o ensino da disciplina. As abordagens bioéticas foram classificadas conforme Costa e Diniz (2001) em historicista, filosófica e temática. O enfoque historicista “ênfatiza as mudanças decorrentes de grandes eventos do passado recente da humanidade, como guerras, tratados ou revoluções”; a abordagem filosófica reconhece “[...] a fundamentação epistemológica da bioética e, em geral, também procura identificar e adequar as demandas da bioética aos limites de cada modelo teórico”; por fim, a abordagem temática “permite uma compreensão do fazer bioético a partir de casos e/ou situações de vida que, nos últimos tempos, foram consideradas como típicos dilemas da bioética” (COSTA; DINIZ, 2001, p. 14 e 15).

Este estudo também caracteriza-se como pesquisa de opinião, que diz respeito a um instrumento metodológico que tem como objetivo conhecer a realidade, os comportamentos e as opiniões de um grupo social (WEBER; PÉRSIGO, 2017). Nesse sentido, visando conhecer a opinião de alguns dos estudantes de Biotecnologia de uma das universidades federais do Brasil que ofertam a disciplina bioética, sobre a importância e a contribuição da bioética para a Biotecnologia, obteve-se a opinião de 10 estudantes do 3º período do curso de graduação em Biotecnologia da UNIFAL-MG de uma única turma da disciplina bioética ministrada por uma das autoras do referido artigo. A disciplina de bioética do segundo semestre de 2021, ofertada no 3º período do curso, continha mais estudantes, no entanto, apenas 10 estudantes emitiram suas opiniões a respeito da referida indagação feita pela professora da disciplina.

Apesar da baixa aderência, optou-se por considerar tais opiniões devido à riqueza das respostas dadas por esses estudantes. A partir dessas respostas, a professora reformulou sua metodologia de ensino na referida disciplina dessa instituição e incluiu temáticas de bioética voltadas às demandas dos profissionais de Biotecnologia, levando em consideração as realidades locais e nacionais desses profissionais para as turmas posteriores de bioética do curso de Biotecnologia dessa instituição. A vivência da disciplina se deu de forma remota (por meio da plataforma *Google Meet*), em decorrência da pandemia por COVID-19. As respostas dos estudantes

para a pergunta “Qual a sua opinião sobre a importância e contribuição da bioética para a Biotecnologia?” foi coletada por meio de uma atividade compartilhada com os estudantes por meio da plataforma *Classroom*. A única pergunta foi feita em formato aberto devido à sua maior natureza de exploração, e com isso poder proporcionar maiores informações sobre a temática abordada a partir dos dados qualitativos obtidos.

Por se tratar de uma avaliação com opinião com respondentes não identificados, o presente estudo torna-se isento de submissão ao sistema CEP/CONEP, conforme a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 (BRASIL, 2016). Para preservar o anonimato dos estudantes que emitiram suas opiniões sobre a pergunta aberta, os mesmos foram identificados por meio de códigos, como por exemplo, E1, E2, e assim por diante.

Tanto as avaliações das abordagens bioéticas que enquadravam o ensino da disciplina bioética dos cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil, quanto as opiniões dos estudantes do curso de Biotecnologia da Unifal-MG quanto à pergunta “Qual a sua opinião sobre a importância e contribuição da bioética para a Biotecnologia?” foram analisadas por meio da análise de conteúdo, por possibilita compreender e explorar os conteúdos das respostas, e assim fazer inferências acerca das informações obtidas por meio dessas respostas (BARDIN, 2011). Alguns dados também foram quantificados e apresentados por meio de porcentagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos PPC permitiu catalogar 24 cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil que ofertam a disciplina Bioética ou disciplinas correlatas, distribuídos nas cinco regiões do país. Quanto ao turno, 83,3% (n = 20) dos cursos de Biotecnologia são ofertados em tempo integral, com 95,8% (n = 23) na modalidade bacharelado, com apenas um curso tecnólogo (Tabela 1).

No que se refere ao período, 25,0% (n = 6) das universidades federais com curso de Biotecnologia catalogados nesse estudo ofertam a disciplina Bioética e disciplinas correlatas nos 1º e nos 3º períodos do curso, com 16,7% (n = 4) sendo nos 2º e 4º períodos, respectivamente. No que diz respeito à carga horária, 33,3% (n = 8) ofertam a disciplina Bioética e disciplinas correlatas em 60 h, com 20,8% (n = 5) em 30 h (Tabela 1).

Os nomes das disciplinas, em 50,0% (n = 12) abrangem “Bioética” e suas variações, com as disciplinas sendo denominadas “Bioética e Ciência” em uma universidade e seus dois *campi* (UFSCar, *campi* Araras e São Carlos). Em 37,5% (n = 9) das universidades federais que ofertam o curso Biotecnologia, as disciplinas denominam-se “Bioética e Biossegurança” e suas variações,

com as disciplinas sendo denominadas “Bioética, Biossegurança e Cidadania” (UFPA, UFOPA, UFSJ), “Biossegurança e Ética em Biotecnologia” (UFERSA), “Introdução à Biotecnologia, Bioética e Biossegurança” (UNIPAMPA) e apenas “Biossegurança” (UFRGS). Além disso, em 12,5% (n = 3), as disciplinas denominam-se “Ética” (UnB e UFU, *campi* Uberlândia e Patos de Minas) (Tabela 1).

Com relação às abordagens bioéticas, as disciplinas de “Bioética” e suas variações classificam-se em filosófica e temática em 50,0% (n = 12), historicista, filosófica e temática em 37,5% (n = 9), filosófica em 8,3% (n = 2) e apenas temática em 4,2% (n = 1) das universidades federais brasileiras que ofertam a disciplina nos cursos de Biotecnologia (Tabela 1)

Tabela 1 Dados dos cursos e das disciplinas de bioética dos cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil.

Siglas	Municípios	Turnos	Modalidades	P	CH	ND	Ementas	Abordagens bioéticas
UFAM	Coari	Integral	Bacharelado	5°	30h	Bioética	Princípios éticos no fazer profissional da Biotecnologia. Implicações deontológicas na construção de uma profissão em um contexto legal, ético e social	Filosófica
UFAM	Manaus	Noturno	Tecnólogo	3°	30h	Bioética	Princípios éticos no fazer profissional da Biotecnologia. Implicações deontológicas na construção de uma profissão em um contexto legal, ético e social	Filosófica
UFPA	Belém	Matutino/ Vespertino	Bacharelado	3°	60h	Bioética, Biossegur ança e Cidadania	Conceitos de risco, risco biológico e biossegurança; riscos químicos, físicos, radioativos, ergonômicos, psicossociais e biológicos; mapas de riscos; acidentes de laboratório; biossegurança em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das áreas de ciências biológicas e da saúde; boas práticas de laboratório; biossegurança e doenças infectocontagiosas; biossegurança e organismos transgênicos; arquitetura e organização de laboratórios; políticas de biossegurança no Brasil e demais países; comissões de biossegurança; qualidade em biossegurança; ética em pesquisas biológicas, com o meio ambiente, no trato a animais e em processos envolvendo tecnologia de DNA recombinante. Cidadania e índice de desenvolvimento humano	Filosófica e Temática
UFOPA	Santarém	Integral	Bacharelado	7°	45h	Bioética e Biossegur ança	Bases conceituais da biossegurança; bioética e biossegurança; noções de segurança química e biológica em laboratório; conduta em laboratório; proteção (individual e coletiva) e prevenção de acidentes. O conceito de risco; classes de risco; avaliação de riscos; manuseio, armazenamento e descarte de agentes químicos e biológicos potencialmente patogênicos; normas de segurança em áreas de manipulação de materiais contagiosos, químicos e radioativos; biossegurança no trabalho com animais de laboratório; biossegurança de plantas transgênicas e princípio da	Filosófica e Temática

						precaução. Comissões e qualidade em biossegurança. Prevenção e combate a incêndios em laboratórios. Princípios de Bioética: princípio de justiça, princípios de não-maleficência e beneficência, princípio de autonomia	
UFBA	Salvador	Noturno	Bacharelado	2º	34h	Bioética	Historicista, Filosófica e Temática

UFBA	Vitória da Conquista	Integral	Bacharelado	2º	34h	Bioética	Bases conceituais diferenciais de Ética, Moral e Direito. Entidades de classe, conselhos e sindicatos, aspectos da ética profissional. Aspectos éticos, história e filosofia. Principais eticistas e bioeticistas. Bioética, princípios e fundamentos. Da Bioética: história, paradigmas e modelos explicativos. Declaração Universal dos direitos humanos. Código de Nuremberg. Declaração de Helsinki. Bioética e experimentação com seres humanos. Sistemas CEP-CONEP, TCLE, SISNEP, CNS, MS, UNESCO. Legislação atual de protocolos para a experimentação com seres humanos. Resolução 196/96. Legislação atual sobre Bioética e uso de animais de experimentação na docência e na pesquisa. Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, decreto 6.899, de 15 de julho de 2009(CEUA, CONCEA), MCT, SBCAL, DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DO ANIMAL, UNESCO (1978), Brasil signatário. Bioética e Biodireito aplicados à pesquisa científica: marco regulatório. Propriedade intelectual e sigilo profissional. Bioética e desdobramentos de situações cotidianas e de situações limite (de fronteira). Direitos do cidadão e código civil brasileiro. Bioética e situação atual. A ética e os processos de pesquisa acadêmica e tecnológica. O cuidado e o descuido nas instancias básicas de vida do indivíduo: fome, desnutrição, déficit e ausência da atenção básica à saúde e à educação. Bioética e as tecnologias modernas e protocolos atuais (células-tronco, clonagem, transgenia, Transplante, Doação de órgãos, aborto, situações da morte e do morrer - eutanásia)	Historicista, Filosófica e Temática
UFC	Fortaleza	Integral	Bacharelado	1º	32h	Bioética	Conceitos de moral e de ética. Histórico da Bioética. Conceito e fundamentação filosófica da Bioética. Princípios da Bioética: autonomia, beneficência, não-maleficência, integridade. Ética de pesquisa em animais e seres humanos. Temas especiais em Bioética: avanços biotecnológicos. Estudo de casos	Historicista, Filosófica e Temática

UFPB	João Pessoa	Integral	Bacharelado	1°	60h	Bioética	Bioética: conceitos e história; princípios éticos da pesquisa com seres humanos e com animais; bioética relacionada a novos fármacos, vacinas e testes de diagnósticos, contracepção humana, genética, biologia molecular, microbiologia, experimentação humana, transplante de tecidos e órgãos artificiais e naturais. Bioética e o uso de animais em experimentação; uso de animais como modelos experimentais e suas alternativas; conceitos e técnicas de bioterismo; desenvolvimento de modelos experimentais; modelos experimentais alternativos e seu uso em ciência animal; conflitos e avanços na legislação do uso de animais em pesquisa	Historicista, Filosófica e Temática
UFERSA	Mossoró	Integral	Bacharelado	4°	60h	Biossegurança e Ética em Biotecnologia	Apresenta as informações relativas a barreiras físicas e imunológicas e agentes físicos e químicos para que o aluno possa tomar as medidas que restrinjam as infecções cruzadas. Ética, moral e bioética, bioética, conceito e histórico, princípios da bioética, correntes autonomista e paternalista, código de Ética	Historicista, Filosófica e Temática
UnB	Brasília	Integral	Bacharelado	O	60h	Ética	Conhecimentos e discurso éticos, valores morais, normas morais, responsabilidade moral e liberdade, questões éticas contemporâneas	Filosófica e Temática
UFG	Goiânia	Integral	Bacharelado	3°	32h	Bioética	Moral ética e valores. Bioética: perspectivas históricas, conceito e paradigmas. Teoria da complexidade Edgard Morin. Ética e pesquisa com seres humanos, animais e plantas. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Vulnerabilidade. Declarações internacionais (Direitos Humanos, Direitos Humanos e Bioética, Helsinque, Genoma humano). Integridade na prática científica. Propriedade intelectual, fraude e plágio. Conflito de interesses. Avanços biotecnológicos e implicações bioéticas. Ética ambiental. Bioética e saúde pública. Aspectos deontológicos e marco legal da profissão	Historicista, Filosófica e Temática

UFGD	Dourados	Integral	Bacharelado	1º	36h	Biossegurança e Bioética	Bases conceituais da biossegurança. Bioética e biossegurança. O conceito de risco. Classes de risco. Avaliação de riscos. O processo saúde/doença no ambiente laboratorial. Doenças relacionadas ao trabalho em laboratórios. O ambiente laboratorial. Contenção biológica. Desinfecção e esterilização. Gerenciamento de resíduos. Biossegurança no trabalho com animais de laboratório. Qualidade e biossegurança. Lei 11.105/2005, CTNB, CIBIO, CQB. Estudos de caso	Temática
UNIFAL-MG	Alfenas	Integral	Bacharelado	3º	30h	Bioética	Origem, elementos e princípios da bioética. Proteção à vida. Ética na pesquisa com seres vivos. Comissões de Bioética. Avanços biotecnológicos e os limites bioéticos	Filosófica e Temática
UFU	Patos de Minas	Integral	Bacharelado	1º	45h	Ética	Discussões contemporâneas em ética e bioética da biomedicina e da bioética, considerando aos interesses filosóficos que permeiam as mais recentes questões éticas da biotecnologia. Essa disciplina se propõe discutir os fundamentos que envolvem a busca de uma ética para relação entre homem e vida, homem e meio ambiente, problemas de genética e reprodução humana, ética do início ao fim da vida	Filosófica e Temática
UFU	Uberlândia	Integral	Bacharelado	1º	60h	Ética	Discussões contemporâneas em ética e bioética da biomedicina e da bioética, considerando aos interesses filosóficos que permeiam as mais recentes questões éticas da biotecnologia. Essa disciplina se propõe discutir os fundamentos que envolvem a busca de uma ética para relação entre homem e vida, homem e meio ambiente, problemas de genética e reprodução humana, ética do início ao fim da vida	Filosófica e Temática
UFSJ	São João del Rei	Integral	Bacharelado	2º	54h	Biossegurança, Bioética e Cidadania	Indivíduo, sociedade e Estado. Construção da cidadania. Valor ético do trabalho e da profissão. Fundamentos filosóficos e conflitos atuais no campo da bioética. Normas e legislações internacionais na bioética. Normas e legislações brasileiras sobre ética envolvendo humanos, animais, biodiversidade e biotecnologia. O papel da	Filosófica e Temática

							ciência nas relações étnico-raciais. Relações de diferentes povos e culturas com a natureza. Legislação brasileira sobre a igualdade racial. Biossegurança em laboratórios e manipulação de organismos patogênicos e/ou geneticamente modificados. Instalações para laboratórios. Geração, manuseio, transporte e descarte de lixo produzido em laboratórios	
UFABC	Santo André	Matutino e Noturno	Bacharelado	3°	60h	Bioética	Fundamentos da Bioética. Ética na pesquisa científica. Utilização de animais na pesquisa experimental. Pesquisa em seres humanos. Ética e ciência e tecnologia. Ética e meio ambiente	Filosófica e Temática
UFSCar	Araras	Integral	Bacharelado	4°	60h	Bioética e Ciência	Caracterização de ciência e conceitos correlatos. História do desenvolvimento científico. Revolução científica moderna e seus desdobramentos disciplinares. Teoria da Evolução e Neodarwinismo. Evolução Humana e Psicologia Evolutiva. Bioética: histórico e principais procedimentos	Historicista, Filosófica e Temática
UFSCar	São Carlos	Integral	Bacharelado	4°	60h	Bioética e Ciência	Caracterização de ciência e conceitos correlatos. História do desenvolvimento científico. Revolução Científica Moderna e seus desdobramentos disciplinares. Teoria da Evolução e Neodarwinismo. Evolução Humana e Psicologia Evolutiva. Bioética: histórico e principais procedimentos	Historicista, Filosófica e Temática
UNIFESP	São José dos Campos	Integral	Bacharelado	5°	36h	Bioética e Biossegurança	Origens dos critérios éticos e da moral. Ética médica. Direitos humanos. Eugênica. Diversidade e Racismo. Conceitos de etnia. A origem e herança africana do ser humano. Biossegurança no contexto da atividade e tecnologias humanas e dos eventos naturais. Análise de risco. Legislação correspondente. Repercussão na sociedade das questões relativas à ética e segurança	Filosófica e Temática
UNILA	Foz do Iguaçu	Integral	Bacharelado	4°	34h	Bioética e Biossegurança	Risco e biossegurança, potencial de riscos biológicos, gerenciamento de riscos e resíduos, legislações e regulamentações e normas em Biossegurança. Também serão abordadas questões morais relacionadas com a vida e das normas e princípios que devem ser seguidos pelos	Filosófica e Temática

							biotecnólogos no exercício da profissão, assim como questões sobre ética em pesquisa e legislação comparativa de alguns países da América Latina. Ao final do curso o aluno terá condições de refletir e argumentar sobre questões bioéticas e reconhecerá as atribuições e áreas de atuação do biotecnólogos	
UNIPAMPA	São Gabriel	Integral	Bacharelado	1°	30h	Introdução à Biotecnologia, Bioética e Biossegurança	Definições e conceito de biotecnologia; manipulação de DNA; organismos geneticamente modificados; biossegurança e propriedade intelectual; bioética; comissões reguladoras em biotecnologia. Relações étnico-raciais e cultura afro-brasileira e indígena. Educação Ambiental: Biotecnologia e Ambiente. Direitos humanos e suas implicações para a Biotecnologia	Filosófica e Temática
UFPel	Capão do Leão	Integral	Bacharelado	2°	51h	Bioética	História da Bioética. Princípios da Bioética. A dignidade do ser humano. O debate ético. Bioética e pesquisa científica. Bioética e ambiente. Bioética e as questões étnico-raciais. Bioética e gênero, Bioética e inclusão. Bioética e as questões contemporâneas	Historicista, Filosófica e Temática
UFRGS	Porto Alegre	Integral	Bacharelado	3°	30h	Biossegurança	Conceitos básicos de risco, risco biológico e biossegurança; riscos químicos, físicos, radioativos, ergonômicos, psicossociais e biológicos; mapas de risco; acidentes de laboratório; biossegurança em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das áreas de ciências biológicas e da saúde; boas práticas de laboratório; biossegurança e doenças infecto-contagiosas; biossegurança de organismos transgênicos; arquitetura e organização de laboratórios; políticas de biossegurança no Brasil e demais países; comissões de biossegurança; qualidade em biossegurança; ética em pesquisas biológicas com o meio ambiente, no trato a animais e em processos envolvendo tecnologia do DNA recombinante.	Filosófica e Temática

Fonte: Elaborado pelos autores (2022). Legenda: P – período, CH – carga horária, ND - nome das disciplinas, O – optativa

Como observado nesse estudo, as disciplinas de “Bioética” e suas variações são ofertadas em sua maioria nos primeiros períodos dos cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil. Também foi detectado que em 50% desses cursos, as disciplinas denominam-se “Bioética” e suas variações.

Nas disciplinas de “Bioética” e suas variações, os estudantes terão contato com as bases conceituais e diferenciais de ética, moral e direito; aspectos históricos e filosóficos de ética e bioética; Declaração Universal dos Direitos Humanos; legislações e protocolos para as experimentações com seres humanos (Sistemas CEP-CONEP) e uso de animais como modelos experimentais e suas alternativas; entidades de classe, conselhos, sindicatos, aspectos da ética profissional e, em algumas instituições (UFBA, *campi* Salvador e Vitória da Conquista e UFG), propriedade intelectual, sigilo profissional, fraude, plágio e conflito de interesses; bioética, ambiente e saúde pública; bioética e as questões étnico-raciais, de gênero, inclusão e questões contemporâneas (células-tronco, clonagem, transgenia, transplante de tecidos e órgãos artificiais e naturais, doação de órgãos, aborto, situações da morte e do morrer – eutanásia, novos fármacos, vacinas, diagnósticos e contracepção humana). Particularmente nas disciplinas “Bioética e Ciência”, também são abordados conceitos históricos do desenvolvimento científico; caracterização de ciência e conceitos correlatos; revolução científica moderna e seus desdobramentos disciplinares; teoria da evolução e neodarwinismo; evolução humana e psicologia evolutiva.

Nesse sentido, a Bioética, composta por disciplinas como Filosofia, Biologia, Direito, entre outras, trata da ética da vida, sendo ancorada por questões éticas em uma realidade diversa e complexa como a nossa, o que fica evidente nas informações analisadas nas ementas dos cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil analisados neste estudo e explicitados na tabela 1.

Nas disciplinas de “Bioética e Biossegurança” e suas variações, além das bases conceituais e filosóficas da bioética, os estudantes terão contato com temas da bioética e biossegurança; noções de segurança química e biológica em laboratório; conduta em laboratório; proteção (individual e coletiva) e prevenção de acidentes, comissões e políticas de biossegurança no Brasil e demais países; biossegurança e doenças infectocontagiosas; e biossegurança e organismos transgênicos. Particularmente para a disciplina “Biossegurança, Bioética e Cidadania”, também são abordados temas referentes ao indivíduo, à sociedade e ao Estado, e à construção da cidadania. Na disciplina “Introdução à Biotecnologia, Bioética e Biossegurança”, temas como biossegurança, propriedade intelectual e educação ambiental também estão presentes.

A bioética e a biossegurança, apesar de saberes distintos, são conhecimentos complementares e, conforme Pezente (2017), a educação em bioética e biossegurança possibilitam,

particularmente para profissionais da área da biotecnologia, a capacitação para que possam avaliar, normatizar e ponderar riscos e benefícios esperados para as novas biotecnociências.

De acordo com Costa e Diniz (2001), das três abordagens da bioética, a historicista seria uma das abordagens com maior adesão dos professores que ministram disciplinas de Bioética, por permitir a realização de uma contextualização dos fatos que culminaram com o “nascimento” da Bioética. Assim, conforme esses autores

frequentemente, os adeptos da abordagem historicista iniciam suas incursões bioéticas referindo-se às duas guerras mundiais, aos campos de concentração nazistas e às pesquisas dos médicos alemães da época, aos tratados internacionais (Declaração de Helsinki e a Declaração Universal dos Direitos do Homem são os mais citados), às mudanças sócio-culturais vividas pelos países ocidentais nos anos sessenta e setenta do século XX (emancipação feminista, movimento *hippie*, revolução sexual, entre outras), culminando com a elaboração e divulgação, nos Estados Unidos, do Relatório Belmont, organizado pela Comissão Nacional para a Proteção dos Seres Humanos da Pesquisa Biomédica e Comportamental, em 1978. De posse desse quadro histórico de acontecimentos recentes da história euroamericana, os simpatizantes da abordagem historicista propõem uma análise baseada nas mudanças de valores morais decorrentes do impacto que estes fatos provocaram na vida dos seres humanos (COSTA; DINIZ, 2011, p. 15).

A bioética é constituída por diferentes teorias e fundamentações que surgiram paulatinamente no seu processo de consolidação. Nesse sentido, é pertinente afirmar que seu ensino em uma perspectiva mais ampla permitirá com que o futuro biotecnólogo receba informações acerca do que é necessário consoante à bioética e seus princípios norteadores, visto que a biotecnologia, por apresentar um caráter transdisciplinar, é envolta em saberes advindos das várias vertentes do conhecimento humano. No entanto, a abordagem historicista, filosófica e temática, foi encontrada em apenas 37,5% (n = 9) dos cursos de Biotecnologia das universidades federais do Brasil que ofertam a disciplina Bioética.

De acordo os estudantes da disciplina de Bioética da Unifal-MG respondentes da atividade opinativa, apesar de alguns temas controversos envolvendo a própria bioética, não se pode negar que os avanços na biotecnologia permitiram o crescimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no mundo. Além disso, a bioética não parte do pressuposto de que existe apenas uma resposta correta. Ela é neutra e analisa os dois lados de uma mesma vertente, com vistas à parcimônia, conforme pode ser observado em duas falas desses estudantes:

[...] sabendo que o avanço da biotecnologia possibilitou novas formas de intervenções humanas sobre a natureza, e apesar de algumas desvantagens e polêmicas envolvidas, há também muitas vantagens que a biotecnologia traz, como, por exemplo, a diminuição da fome no mundo, a utilização de produtos

menos nocivos ao meio ambiente, a redução na ocorrência de doenças contagiosas, etc [...] (E1);

[...] em resumo, o papel da bioética é tentar solucionar tais dilemas a partir de seus princípios, sabendo que não há apenas uma resposta que possa ser julgada correta. A busca da área é pelo equilíbrio justo entre a ciência e o respeito à vida, reconhecendo os benefícios proporcionados pelo avanço científico e biológico, mas também permanecendo alerta para os riscos que eles representam para a sociedade e para o meio ambiente (E2).

Com relação à opinião dos estudantes sobre a importância e contribuição da bioética para a biotecnologia, os mesmos relataram que a disciplina é necessária e indispensável, e tanto a bioética, quanto à biotecnologia devem estar alinhadas, pois facilita a reflexão e a delimitação dos limites éticos em uma pesquisa e procedimento médico, por exemplo, e com isso assegura os direitos éticos aos seres vivos, o que se encontra amparado pela corrente principialista, fundamentada nos quatro princípios éticos (justiça, autonomia, não maleficência e beneficência).

O respeito ao meio ambiente também foi mencionado nas falas. Esse fato encontra-se de acordo com a definição de bioética proposta por Van Rensselaer Potter, que amplia o sentido da bioética para a necessidade de desenvolver uma consciência ética ecológica e planetária, não circunscrita apenas nos conflitos particulares da dimensão humana e médica (BOCCATTO, 2007).

Além disso, com o surgimento da biotecnociência, novos processos e produtos surgiram, o que ampliou novos questionamentos sociais, éticos e legais nas pesquisas científicas. Ademais, essas menções podem ser verificadas nas falas de quatro estudantes:

[...] cabe à bioética fazer um intermédio entre os benefícios e riscos que vêm com o avanço biotecnológico, proporcionando que todas as decisões em pesquisas, experimentos e atividades médicas sigam os princípios da autonomia, justiça, beneficência e não-maleficência. Portanto, é possível compreender que a biotecnologia e a bioética são áreas de extrema importância para um melhor desenvolvimento da humanidade, e que estas devem caminhar juntas para que, a partir da evolução tecnológica, os seres vivos e o meio ambiente sejam respeitados e valorizados da melhor forma possível, porque afinal de contas somos nós que precisamos desse imenso patrimônio, a natureza [...] (E1);

[...] é necessária para que haja a reflexão de que todas as pesquisas e processos têm necessidades justificáveis e também para que todos os seres vivos usados nas pesquisas e processos tenham todos os seus direitos e não tenham sua dignidade afetada, e para isso tendo como base a autonomia, beneficência, não-maleficência e justiça (E3);

[...] a bioética é uma ciência indispensável para o desenvolvimento da biotecnologia, e com ela, é possível estabelecer os limites éticos e morais para o desenvolvimento de pesquisas biotecnológicas e melhorar tanto a vida humana como a animal (E4);

[...] cabe à bioética essa reflexão sobre o que é realmente necessário e justificável no meio biotecnológico, baseando-se nos princípios como o respeito, a beneficência e a justiça [...] (E5).

As respostas dos estudantes são importantes, pois é notório que para eles a bioética não vem como um impedimento para o avanço da biotecnologia, mas permite que a ética seja assegurada e garantida aos envolvidos em uma pesquisa e/ou experimento, por exemplo, como pode ser notado nas falas de três estudantes:

[...] nesse contexto, a bioética não impede os avanços da biotecnologia; ela é primordial para que nenhum dano ocorra no presente e no futuro. Por isso, elas andam lado a lado, e não devem ser taxadas como estudos opostos (E3);

[...] seu objetivo não é impedir o avanço biotecnológico, mas sim garantir que seu desenvolvimento se dê de maneira segura (E5);

[...] esta não nasceu com o intuito de proibir o avanço e o desenvolvimento genético, mas se originou com o objetivo de instaurar valores éticos assegurando justiça, beneficência, autonomia e não-maleficência no desenvolvimento da manipulação genética, bem como em qualquer tipo de pesquisa ou experimento. Dessa forma, tanto a bioética quanto a biotecnologia são de extrema importância para o avanço da sociedade, bem como seu desenvolvimento tecnológico e suas relações, ocorrendo de maneira segura, justa e respeitosa para com os seres vivos e ao meio ambiente (E6).

Esses dados revelam que a bioética é um componente curricular importante e com isso deve fazer parte da matriz curricular de cursos como os de biotecnologia, pois os estudantes, a partir dessas abordagens, se tornaram cidadãos críticos e conscientes. Além disso, o ensino da bioética trará embasamento para o futuro biotecnólogo seguir na carreira, adotando os princípios éticos/bioéticos nessa profissão e na vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama dos cursos de graduação em Biotecnologia nas universidades federais brasileiras revelou que dos 24 cursos que ofertam a disciplina “Bioética”, mais de 80% são ofertados de forma integral, sendo quase a totalidade destes na modalidade bacharelado.

Os dados analisados permitiram detectar que os nomes das disciplinas de Bioética nos cursos de Biotecnologia nessas universidades abrangem “Bioética” e suas variações em 50% delas, como, por exemplo, Bioética e Ciência, Bioética e Biossegurança, entre outras. Acerca de suas classificações, as disciplinas de “Bioética” e suas variações são classificadas em filosófica e

temática em 50% dos cursos de Biotecnologia, e historicista, filosófica e temática em 37,5% dos cursos de Biotecnologia das universidades federais brasileiras.

A partir dos relatos dos estudantes de Biotecnologia da UNIFAL-MG sobre a importância e a contribuição da Bioética para a Biotecnologia, constatou-se que eles conhecem a importância da bioética para a sua área de formação. Além de compreender essa área como relevante como futuros biotecnólogos, eles poderão aplicar esses conhecimentos em suas carreiras, assumindo assim o papel de cidadãos ativos, críticos e reflexivos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOCCATTO, M. A importância da bioética. **Genética na Escola**. v. 4, p. 11-14, 2007.

BOGDAN, R. I.; BIKLEN, E. **Investigação qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Diz respeito sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2016.

CORRÊA, A. B. G. Limites éticos a patentes biotecnológicas. **Quaestio Iuris**, Rio de Janeiro

COSTA, S.; DINIZ, D. **Bioética: ensaios**. Brasília: Letras Livres, 2001

GANDHI, B. M. *An Overview of the Advances Made in Biotechnology and Related BTWC Concerns*. **Journal on Chemical and Biological Weapons**, v. 4, n. 3-4, july/dec, 2011.

ODA, J. Y.; GESUALDO, A. P.; CATILHO, M. A. S. Implicações éticas e legais na utilização de células-tronco embrionárias no Brasil. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 189-196, maio/ago., 2011.

PEZENTE, V. T. Bioética e Biossegurança: interface necessária no ensino da biotecnologia em programas de pós-graduação no Brasil. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 85 - 95, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v29i2.6687>.

PORTO, D. Bioética na América Latina: desafio ao poder hegemônico. **Revista Bioética**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 213 - 224, ago., 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-80422014222002>.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

MORAES, M. L. B. **Metodologia de Pesquisa Técnica e Científica**. Instituto Federal Sul-rio-grandense, Rede e-Tec Brasil, 2015.

ROSA, C. A. P. **História da Ciência: a ciência moderna**. 2º Ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SANTOS, A. M. Biotecnologia e Bioética: uma questão de limites. **Revista Gestão e Conhecimento**, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2022. <https://doi.org/10.55908/RGCV16N1-001>.

SCHRAMM, F. R. A clonagem humana: uma perspectiva promissora? In: Volnei Garrafa e Leo Pessini (Orgs.). **Bioética: poder e injustiça**. São Paulo, Ed. Loyola, 2003, p. 187-195.

SILVA, A. M. **Metodologia da pesquisa**. 2º ed. Fortaleza, CE: EDUECE, 2015.

WEBER, A. F.; PÉRSIGO, P. M. **Pesquisa de opinião pública: princípios e exercícios**. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2017.