**Artigo****Bioeconomia como disciplina em um curso de graduação em Ciências Econômicas****Bioeconomics as a subject of an undergraduate course of Economic Science****La bioeconomía como disciplina en una licenciatura en Ciencias Económicas****Rosana Zau Mafra¹, Andreia Brasil Santos²**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus-AM, Brasil

Resumo

O estudo tem como objetivo fundamentar a importância da inserção da disciplina Bioeconomia na grade curricular de um Curso de Ciências Econômicas. O adensamento da base científico tecnológica desta área do conhecimento vem sendo preconizado em relatórios de entidades internacionais e nacionais, tais como Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI). O estudo compreende uma revisão de literatura do tipo narrativa de referências selecionadas. Resoluções e pareceres que contemplam diretrizes curriculares bem como relatórios setoriais fundamentam a proposta. Como resultado da pesquisa, dados empíricos revelam que o termo bioeconomia surge apenas como elementos de ementa em poucos cursos de graduação no Brasil. Alguns cursos de pós-graduação, por outro lado, adotam a disciplina bioeconomia como módulo. A proposta de inserção da disciplina no curso de graduação é ousada e demanda mudança de paradigmas. Um ponto comum para a implantação de mestrado em bioeconomia na Alemanha é a parceria entre a academia e o setor privado.

Abstract

This study aims to justify the importance of adding the discipline Bioeconomics in the curricular grade of an Economic Sciences Course. The strengthening of the technological basis for this area of knowledge has been advocated in reports from international and national entities such as the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the National Confederation of Industry (CNI). The study comprises a literature review of the narrative type from selected references. Legal resolutions that include curricular guidelines as well as sectoral reports ground the proposal. As a result, empirical data reveal that the word bioeconomics appears only as elements of syllabus in few undergraduate courses in Brazil. Some graduate

¹ Professora Adjunta do Departamento de Economia e Análise da Universidade Federal do Amazonas. Doutora em Biotecnologia. ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-7133-9824>
E-mail: rosanazau@ufam.edu.br

² Professora Associada do Departamento de Economia e Análise da Universidade Federal do Amazonas. Doutora em Engenharia de Produção. ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-6691-744X>. E-mail: brasiland@ufam.edu.br

courses, on the other hand, adopt the bioeconomics discipline as a module. The proposal to add the discipline in the undergraduate course is dare and demand paradigm change. A common point for the implementation of a master's degree in bioeconomics in Germany is the partnership between academia and the private sector.

Resumen

Este estudio tiene como objetivo demostrar la importancia de agregar la disciplina Bioeconomía en el grado curricular de un Curso de Ciencias Económicas. El fortalecimiento de la base tecnocientífica para esta área de conocimiento ha sido defendido en informes de entidades internacionales y nacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Confederación Nacional de la Industria (CNI). El estudio comprende una revisión de la literatura del tipo narrativo de referencias seleccionadas. Resoluciones legales que incluyen pautas curriculares, así como informes sectoriales fundamentan la propuesta. Como resultado, los datos empíricos revelan que la palabra bioeconomía aparece solo como elementos del programa de estudios en algunos cursos de pregrado en Brasil. Algunos cursos de posgrado, por otro lado, adoptan la disciplina de bioeconomía como un módulo. La propuesta de agregar la disciplina en el curso de pregrado es audaz y exige un cambio de paradigma. Un punto común para la implementación de una maestría en bioeconomía en Alemania es la asociación entre la academia y el sector privado.

Palavras-chave: Bioeconomia, Ciências Econômicas, Projeto Pedagógico, Ementas de disciplinas.

Keywords: Bioeconomics, Economic Sciences, Pedagogical Project, Syllabus.

Palabras clave: Bioeconomía, Ciencias Económicas, Proyecto Pedagógico, Menu de disciplina.

Introdução

O Parecer 776, de 1997, do Conselho Nacional de Educação (CNE) orienta que as diretrizes curriculares dos cursos de graduação abandonem as características das quais muitas vezes se revestem, ou seja, de atuarem como instrumentos de transmissão de conhecimento e informações (BRASIL, 1997). Sugere-se que tais cursos passem a oferecer uma formação básica que prepare o graduando para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade e do mercado de trabalho.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o curso de Ciências Econômicas instituída pela Resolução nº 4, de 13 de julho de 2007 (BRASIL, 2007) instrui que o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Graduação em Ciências Econômicas deva abranger, com suas peculiaridades e sem prejuízo a outros elementos estruturais das diretrizes e sua operacionalização, condições objetivas de oferta e a vocação do curso. Entre as finalidades da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), está o estímulo ao conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e os da Região Amazônica (UFAM, 1998; 2016). Ao seu turno, o PPC vigente do curso de Economia da UFAM pressupõe o detalhamento do perfil dos formandos em Economia que se deseja alcançar, ou seja, cidadãos identificados com a problemática da realidade amazônica na qual estão inseridos (UFAM, 2008).

O Art. 5º desta referida resolução instrui que os PPC contemplem conteúdos que revelem inter-relações com a realidade nacional e internacional, segundo uma perspectiva histórica e contextualizada dos diferentes fenômenos relacionados com a economia, utilizando tecnologias inovadoras. O desafio posto pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para 2030 se refere ao ecossistema mundial que abriga a sociedade humana e que estará insustentável e superexplorado para atender a demanda por produtos florestais, agrícolas, aquícolas e de saúde (OCDE, 2009). É nesta perspectiva de seguir o *mainstream* internacional que se observa oportuno introduzir a disciplina Bioeconomia no curso de graduação, ainda que como 'matéria de escolha', conforme prevê o Parecer CNE/CES Nº: 95/2007 (BRASIL, 2007).

A bioeconomia é resultado de uma revolução de inovações aplicadas no campo das ciências biológicas e está diretamente relacionada à inovação de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia (CNI, 2013). Por estar localizada em uma região de enorme valor ambiental, é natural que uma Instituição de Educação Superior (IES) como a UFAM inicie a inserção de disciplinas desta natureza nos PPC dos seus cursos, aproximando os aspectos teóricos das particularidades regionais e respeitando a carga horária mínima de cada curso.

Assim sendo, este artigo se propõe a fundamentar a importância e propor a introdução da disciplina Bioeconomia no PPC do Curso de Ciências Econômicas da UFAM (Manaus - Brasil), trazendo à discussão algumas mudanças de paradigmas necessárias para a construção de competências para o curso. Este artigo está estruturado da seguinte forma: a primeira seção apresenta uma breve contextualização teórica para uma melhor compreensão acerca do objeto de estudo; em seguida são descritos os procedimentos metodológicos, e subsequentemente as experiências de instituições na concepção e implantação da disciplina Bioeconomia em cursos de graduação e pós-graduação.

Atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

O objetivo do projeto pedagógico é desenvolver as competências profissionais que são requeridas do egresso pelo mercado de trabalho, além de contribuir para o esforço de inovação, criação e transformação do seu ambiente de trabalho, colaborando, por sua vez, para o desenvolvimento das competências essenciais onde atuar (CHING et al., 2014). Entre as principais áreas de atuação do profissional formado em Ciências Econômicas estão: Elaboração da Viabilidade Econômica de Projetos; Economia de Empresas; Orientação Financeira; Consultoria e Assessoria; Assessoria de Projetos Agroindustriais/Agrobusiness; Desenvolvimento de Projetos de Infraestrutura; Elaboração de Estudos Mercadológicos; Orçamentos; Perícia; Diversas Assessorias Econômicas; Estudo e Orientação de Viabilidade Econômica de Novas Empresas; e Criação de Projetos para Obtenção de Financiamentos (UFAM, 2008).

As DCN constituem-se em um marco importante na formação do profissional de Economia bem como um convite ao diálogo na tentativa de suscitar uma oportunidade de mobilização de esforços que permitem que um

curso não se acomode a situações de perenidade e conformismo (CHING et al., 2014). Segundo os autores, não há como implantar uma nova proposta de PPC sem o apoio e participação do corpo docente que ministrará aulas no curso. E ainda:

Qualquer implantação de uma nova proposta pedagógica exige uma mudança de mentalidade e paradigma do coordenador do curso, do seu corpo docente, dos seus estudantes bem como uma reorganização das instituições de ensino que estejam comprometidas com a formação em serviço dos seus estudantes (CHING et al., 2014).

No curso de Ciências Econômicas da UFAM, um grupo de dez professores integrantes do Núcleo Docente Estruturante (NDE) está se reunindo para elaborar uma nova proposta de PPC. Desde o mês de abril de 2018, ocorreram cerca de doze reuniões, em um processo participativo que tem feito com que alguns pontos do novo PPC proposto venham sendo reajustados e readequados. Esta é uma oportunidade para que se insira a disciplina Bioeconomia no PPC do curso.

Bioeconomia

A bioeconomia não possui um conceito único. Nos Estados Unidos, segundo Santi (2012), o conceito pode ser interpretado mais amplamente e a bioeconomia é definida “como uma aliada da sociedade, podendo ser encarada como uma nova prática social e econômica que desafia a prática atual de mercado”. Para a Comissão Europeia (CE) a bioeconomia é entendida como a “produção de recursos biológicos renováveis (biomassa) e sua conversão em alimentos, rações produtos de base biológica e bioenergia” (IPEA, 2017).

Para desenvolver a agenda da bioeconomia para 2030, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009, p. 22) considerou a ‘bioeconomia’ como “um mundo onde a biotecnologia contribui com uma significativa parcela para a produção”. A bioeconomia, segundo esta agenda, envolve três elementos: conhecimento biotecnológico, biomassa renovável e integração entre aplicações, cuja integração é ilustrada na Figura 1.

O primeiro elemento se refere ao uso do conhecimento necessário para produzir uma gama de produtos incluindo biofarmacêuticos, vacinas recombinantes, novas variedades de plantas e enzimas industriais. O segundo se refere ao uso da biomassa e bioprocessos eficientes para alcançar uma produção sustentável. A biomassa renovável pode ser obtida do cultivo de alimentos, gramíneas, árvores e algas marinhas, resíduos domiciliares, agrícolas e industriais, entre outras fontes. O terceiro elemento se refere à integração entre o conhecimento e a aplicação, baseado no conhecimento genérico e na cadeia de valor agregado que cruza as aplicações, e compreendem três eixos³: produção primária, saúde e indústria (OCDE, 2009).

³ Algumas literaturas consideram 4 eixos pois incluem a aplicação ambiental, porém a agenda da OCDE considera que este eixo está dentro da produção primária (OCDE, 2009).

Europa o número de negócios na bioeconomia produziu o equivalente a € 2,1 trilhões de euros em 2013, sendo 50% desse valor nos setores de alimentos, ração e bebidas. O setor gerou 18,5 milhões de ocupações naquele continente, sendo 58% na área de agricultura, floresta e pesca (FARIA; CALDEIRA-PIRES, 2018).

No Brasil, a importância da bioeconomia é demonstrada pela cadeia produtiva da cana, a qual inclui a produção de bioenergia, que em 2015 gerou R\$ 113,26 bilhões, sendo R\$ 34,19 bilhões no setor de produção primária e R\$ 49,33 bilhões no segmento da indústria, sendo o restante gerado por insumo e serviços (IPEA, 2017). Em 2014, o setor gerou mais de 900 mil empregados formais diretos apenas no setor produtivo. Esses exemplos ilustram a importância da bioeconomia para o desenvolvimento econômico de uma região.

Motivos para o estudo da Bioeconomia na grade curricular da graduação

A Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2014), em sua 'Agenda para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil', reconhece que o desenvolvimento de soluções inovadoras na indústria da bioeconomia está ancorado ao conhecimento e, para tanto, torna-se necessário preparar a base de recursos humanos e a infraestrutura laboratorial para perseguir linhas de pesquisas avançadas relacionadas principalmente com a biologia sintética, genômica, proteômica e de biomateriais.

Para que o Brasil atenda às três dimensões da bioeconomia (Figura 1) - biotecnologia industrial, setor primário e saúde humana - o Estado deve priorizar ações específicas para cada área que, conjugadas, poderão gerar importantes resultados científicos, tecnológicos e empresariais, traduzidos em benefícios sociais, econômicos e ambientais para o país (CNI, 2014). Entre as ações consideradas críticas contempladas pela Agenda está o adensamento da base científico tecnológica.

Além disso, a bioeconomia, segundo o estudo, necessita de pesquisador-empresendedor-inovador, de grupos científicos multidisciplinares capazes de se relacionar com o mundo empresarial. O conhecimento sobre estratégias de proteção, comercialização e gestão de bens de propriedade intelectual, com destaque para as patentes, precisa ser ampliado (CNI, 2014).

As propostas de formulação de currículos, com conteúdo programático estratégico para as atuais e futuras necessidades do país, baseadas em interação com o setor empresarial são pouco frequentes. O resultado é um distanciamento entre a oferta de pesquisadores capacitados em áreas basicamente acadêmicas versus a demanda por pesquisadores capacitados em áreas estratégicas de alto valor agregado no mercado (CNI, 2014, p. 40).

Entre as propostas de adensamento da base científico tecnológica está a ampliação da oferta de programas de excelência de graduação e pós-graduação com enfoque para os três setores da bioeconomia. Trata-se de uma necessidade de gerar massa crítica de pesquisadores qualificados para que novos talentos e lideranças científico-tecnológicas emergam no Brasil (CNI, 2014). Esta característica da gestão é ofertada pelos cursos de ciências

sociais, particularmente no curso de Economia, quando o graduando tem a possibilidade de aprender a analisar os 'bionegócios' ou 'bioempreendimentos', conforme áreas de atuação profissional já exposta. Até aqui tratou-se brevemente de conceitos, exemplos e necessidades de recursos humanos para a bioeconomia. A abordagem empírica da inserção desta disciplina na grade curricular é proposta na seção subsequente à metodologia.

Metodologia

Este estudo compreende uma revisão de literatura do tipo narrativa de referências nacionais e internacionais. Segundo Vosgerau e Romanowski (2014) uma revisão narrativa tem como característica a não utilização de critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica das referências consultadas. O levantamento bibliográfico realizado para este estudo reflete os debates recentes sobre a bioeconomia e sua inserção nas grades curriculares dos cursos de graduação e pós-graduação. Para Rother (2007), artigos de narrativa são formas de pesquisa que se utilizam de informações bibliográficas para obtenção de resultados de pesquisas de outros autores objetivando fundamentar determinado assunto.

Ainda que na revisão de literatura narrativa não se necessite informar os critérios utilizados na avaliação e de seleção dos trabalhos (ROTHER, 2007), o material coletado estudo foi organizado por procedência, ou seja, fontes científicas (artigos de periódicos científicos) e fontes de divulgação de ideias (relatórios setoriais, revistas, sites, etc.). Tal levantamento bibliográfico permitiu contextualizar o adensamento da base científico tecnológica da bioeconomia em países como a Alemanha, conforme apresentado nas seções que seguem.

Abordagem empírica da implantação da Bioeconomia como disciplina ou curso

Ao considerar a necessidade de adensamento da base científico tecnológica para o fortalecimento dos três setores da bioeconomia no Brasil, proposta na Agenda da CNI (2013), buscou-se identificar evidências e experiências de implantação da disciplina Bioeconomia nas grades curriculares das IES no Brasil. O que se encontrou foi um cenário ainda aquém do que preconiza o estudo setorial da CNI e outros estudos; também aquém de iniciativas internacionais, conforme apresenta as subseções que seguem.

Bioeconomia na Graduação

Não foram identificadas experiências de inserção da disciplina Bioeconomia em nenhum curso de graduação no Brasil. Observou-se, contudo, que em algumas disciplinas, a Bioeconomia é contemplada como elemento da ementa, conforme se observa na Tabela 1. A maioria dos cursos que citam o termo bioeconomia em suas ementas são os relacionados às ciências da vida, agricultura e pesca.

Tabela 1 - Cursos de graduação que contemplam a bioeconomia como elemento de ementa

CURSO	DISCIPLINA	MODALIDADE	UNIDADE/IES
Bacharelado em Economia Ecológica	- Pensamento Econômico Ecológico Contemporâneo - Economia e Entropia	Obrigatória Obrigatória	Centro de Ciências Agrárias (CCA) - Universidade Federal do Ceará (UFC)
Bacharelado em Ciências Biológicas	Conservação e manejo de animais silvestres	Obrigatória	Universidade Tiradentes (UNIT) – Aracajú (SE)
Bacharelado em Biotecnologia	- Biorrefinarias - Inovação em Biotecnologia	Não consta	Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) – Universidade Federal de São Paulo – Campus São José dos Campos (SP)
Bacharelado em Ciências Ambientais	Biotecnologia Ambiental	Optativa	Instituto de Ciências do Mar - Universidade Federal do Ceará (UFC)
Bacharelado em Ciências Econômicas	Economia pesqueira	Optativa	Unidade Acadêmica de Serra Talhada Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRP)

Fonte: Elaborado pelas autoras com dados extraídos dos sites das IES

Observou-se que algumas grades mencionam o termo ‘bioeconomia’ em seus Projetos Pedagógicos, porém o mesmo não é contemplado no Plano de Curso das disciplinas. Realidade diferente é o que se verifica nos cursos de pós-graduação **no Brasil** e **em** outros países.

Bioeconomia na Pós-Graduação

Diferente dos cursos de graduação, foram identificadas algumas inserções da disciplina Bioeconomia em cursos de pós-graduação no Brasil, a maioria nas IES das regiões sudeste e sul. Observou-se, contudo, que em países europeus, a Bioeconomia é contemplada como disciplinas ou programas (caso da Alemanha e da Eslováquia), conforme se observa na Tabela 2. Em sua maioria, as disciplinas objetivam identificar desafios contemporâneos e futuros da sociedade que estejam, de alguma forma, relacionados ao agronegócio, e apresentar as bases conceituais e teóricas da bioeconomia e sua associação e/ou contraste com outras abordagens teóricas da economia e de outras áreas do conhecimento.

Tabela 2 - Cursos de pós-graduação que contemplam a disciplina Bioeconomia em seus programas no Brasil e no exterior

PROGRAMA	DISCIPLINA	MODALIDADE	UNIDADE/IES	PAÍS
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios	Bioeconomia	Eletiva	Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios - CEPAN Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (RS)	Brasil
Mestrado em Biotecnologia	Bioeconomia	Obrigatória	Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES - (RS)	Brasil
Especialização em Bioeconomia com ênfase em	Diversas	Não consta	Faculdade Mario Quintana (FAMAQUI) – (RS)	Brasil

PROGRAMA	DISCIPLINA	MODALIDADE	UNIDADE/IES	PAIS
Agronegócio				
Pós-Graduação Lato Sensu em Economia Regional e Políticas Públicas	Introdução à Bioeconomia	Eletiva	Universidade Federal do Acre (AC)	Brasil
Pós-Graduação Lato Sensu em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	Bioeconomia e Sustentabilidade	Obrigatória	Centro Universitário do Norte (UNINORTE) – Manaus (AM)	Brasil
Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica	Processos Midiáticos e Produção de Conhecimento	Não consta	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (SP)	Brasil
Bioeconomia	Diversas	Não consta	Instituto de Economia Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (RJ)	Brasil
Licenciatura em Gestão da Bioindústria	Bioeconomia	Não consta	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital – ESTGOH Instituto Politécnico de Coimbra	Portugal
Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia	Tópicos Especiais em Biotecnologia: Introdução à Bioeconomia	Eletiva	Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal	Brasil
Mestrado em Economia de Negócios	Bioeconomia	Não consta	Faculdade de Economia e Gestão - Universidade de Agricultura da Eslováquia em Nitra	Eslováquia
Mestrado Interdisciplinar em Bioeconomia	Diversas	Obrigatória ou ponte	Faculdades de Ciências Agrárias, Faculdades de Ciências Naturais, Faculdades de Ciências Empresariais, Econômicas e Sociais - Universidade de Hohenheim	Alemanha

Fonte: Elaborado pelas autoras com dados extraídos dos sites das IES

Além destas disciplinas, foi identificado um grupo de estudo em Bioeconomia, da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Integram este grupo engenheiros químicos e economistas com doutorados em Economia, Gestão da Inovação e Tecnologia de Processos. Dois casos de oferta de programas de excelência em pós-graduação com enfoque em bioeconomia são descritos a seguir.

Implantação da Pós-graduação em Bioeconomia na Universidade de Hohenheim (Alemanha)

Na Universidade de Hohenheim, as faculdades de Ciências Agrárias, Ciências Naturais, bem como Ciências Empresariais, Econômicas e Sociais reuniram seus conhecimentos em bioeconomia e estabeleceram o programa de Mestrado Interdisciplinar em Bioeconomia. O programa objetiva oferecer uma

visão abrangente e sistemática de todos os aspectos da produção de (novos) produtos e serviços de base biológica (LEWANDOWSKI; DENNELER, 2015).

Segundo os autores, durante o curso, os alunos examinam a utilização de recursos renováveis em uma análise sistemática da cadeia de valor de base biológica, com foco: a) na produção sustentável de recursos; b) nas propriedades e meios de conversão e processamento; e c) na comercialização e consumo de bens e serviços de base biológica. Deste modo, os alunos adquirem o conhecimento necessário para considerar essas questões sob a perspectiva dos produtores dos recursos, dos fabricantes de produtos de base biológica e dos consumidores.

De acordo com a matriz curricular (Figura 2), durante o primeiro ano do programa, os alunos adquirem: i) conhecimento fundamental de todos os aspectos da bioeconomia; ii) suas interconexões e interdependências; e iii) as habilidades necessárias para uma análise sistemática das economias de base biológica. Três módulos de ponte são oferecidos no primeiro semestre, que introduzem os conceitos básicos das ciências agrícolas, naturais ou econômicas. Isso permite que alunos com vários históricos disciplinares adquiram as qualificações necessárias para concluir com sucesso o programa (LEWANDOWSKI; DENNELER, 2015).

O segundo ano de estudos permite aos alunos moldarem seus próprios *currícula*, escolhendo entre uma variedade de disciplinas eletivas. Em um exame sistemático de toda a cadeia de valor de base biológica no módulo intitulado “Projetos em Pesquisa em Bioeconomia”, os estudantes colocam em prática suas habilidades adquiridas rastreando um produto específico, desde o início até o lançamento no mercado, em estreita cooperação com representantes da indústria. Uma dissertação de mestrado intensiva em pesquisa completa o programa.

Figura 2 – Matriz curricular do Mestrado em Bioeconomia da Universidade de Hohenheim

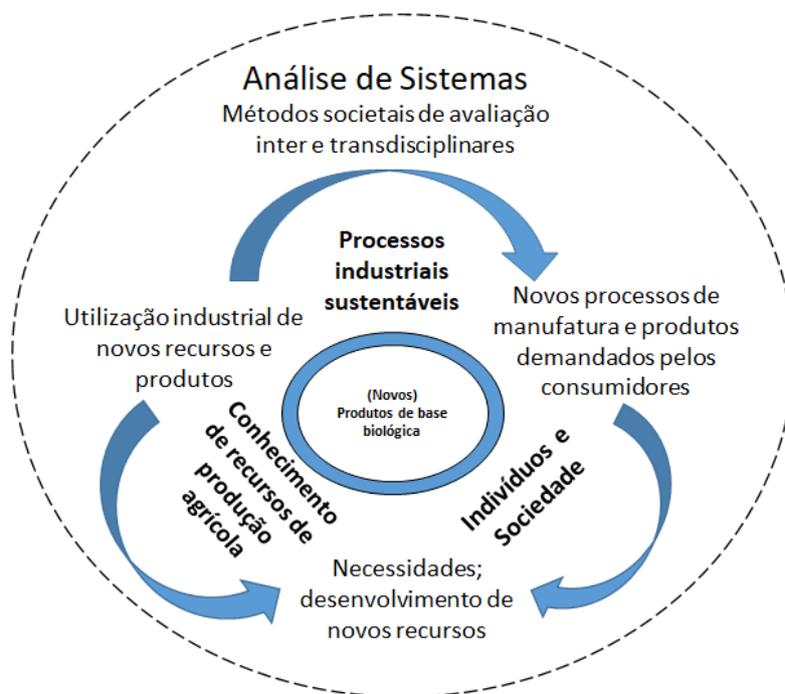
	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
6 créditos	Abordagem inter e transdisciplinar em Bioeconomia	Processos industriais sustentáveis	Matérias optativas (30 créditos)	Dissertação
6 créditos	Propriedades de recursos e produtos de base biológica	Custos Internos e Externos e Benefícios de Produtos de Base Biológica		
6 créditos	Produção Agrícola de Recursos Biológicos	Mercados, Inovação e Aceitação Social de Produtos de Base Biológica		
6 créditos	Economia e Gestão			
6 créditos	Conceitos de Ciências Naturais	Projetos de Pesquisa em Bioeconomia		

Módulos obrigatórios
 Módulos pontes

Fonte: Tradução livre de Lewandowski e Denneler (2015) pelas autoras.

De acordo com os autores, conceituar a ideia da bioeconomia como ela é compreendida e praticada nas três Faculdades de Hohenheim foi o primeiro passo na concepção do programa. A Figura 3 representa a abordagem de pesquisa comum entre as três faculdades.

O centro da bioeconomia são (novos) produtos e serviços de base biológica, econômica, social e ambientalmente sustentáveis. Todas as atividades necessárias para criar, produzir e distribuir tais produtos e serviços são fundamentalmente interconectadas e interdependentes. Conseqüentemente, a abordagem do Programa para a produção bioeconômica é inter e transdisciplinar, pois requer consideração de toda a cadeia de valor.

Figura 3 – Bases para o delineamento do programa de mestrado em Bioeconomia

Fonte: Tradução livre de Lewandowski e Denneler (2015) pelas autoras

Em estreita cooperação com parceiros industriais, os idealizadores traduziram este conceito nas competências necessárias para pilotar e engajar produtivamente a produção bioeconômica em sua totalidade. Um seminário de três dias no início do programa introduz métodos e estratégias para se engajar produtivamente através das fronteiras disciplinares e culturais. Essas habilidades são desenvolvidas durante um projeto de um ano conduzido em pequenos grupos. O objetivo é que os estudantes adquiram habilidades para trabalhar em toda a cadeia de valor de base biológica em diversas equipes e em escala global.

Implantação da Pós-graduação em Bioeconomia na Universidade de Heidelberg (Alemanha)

O Programa de Pós-Graduação BBW ForWerts faz parte do 'Programa de Pesquisa em Bioeconomia Baden-Württemberg', que visa estabelecer uma estratégia de pesquisa ao longo das cadeias de valor, integrando os diferentes grupos de pesquisas em bioeconomia em uma rede ativa do Estado de Baden-Württemberg. O programa recebe financiamento do Ministério de Ciência, Pesquisa e Artes de Baden-Württemberg (MWK-BW) e começou a funcionar em julho de 2014 (PETERSEN et al., 2015).

De acordo com os autores, até o momento, mais de 40 estudantes de pós-graduação foram admitidos na BBW ForWerts e estão realizando suas pesquisas de tese em uma das nove instituições de pesquisa participantes em Baden-Württemberg. O programa também conseguiu atrair 13 estudantes

internacionais (chineses em sua maioria), fortalecendo a colaboração internacional sobre questões bioeconômicas.

O Programa BBW ForWerts tem como objetivo educar jovens acadêmicos que assumirão a tarefa de conectar as ciências naturais às demandas econômicas atuais e resolver problemas globais. O programa oferece um currículo de três anos, período em que os estudantes têm a oportunidade de participar de um programa educacional estruturado, a fim de obter uma visão aprofundada de seus próprios campos de pesquisa, além de obter uma visão geral das outras áreas de pesquisa da bioeconomia. Essa abordagem interdisciplinar deve permitir que os alunos adquiram amplo conhecimento sobre uma variedade de questões bioeconômicas.

Como lições aprendidas com a implantação do programa, segundo os autores, o maior desafio tem sido a distribuição dos estudantes pelas várias instituições parceiras, o que dificulta a supervisão e o monitoramento destes. No entanto, devido ao alto nível de apoio tanto dos coordenadores de projetos quanto dos estudantes, esse desafio pode ser superado. *Networking* com colegas, parceiros industriais e instituições de pesquisa é parte crucial do Programa BBW ForWerts aliada à formação profissional que os jovens pesquisadores estão recebendo (PETERSEN et al., 2015). Em geral, a comunicação eficiente e o forte apoio de seus participantes têm sido fundamentais para um programa de pós-graduação com alunos de graduação distribuídos em vários locais.

Considerações finais

Este artigo teve a pretensão de oferecer uma breve contextualização da Bioeconomia e a necessidade de desenvolver competências para atuar nesta área, podendo a disciplina ser abrigada no curso de Ciências Econômicas, ainda que como disciplina de escolha. O panorama traçado neste estudo ilustra não apenas a importância atual da bioeconomia no Brasil e no mundo, mas também deixa clara a necessidade da inserção de uma disciplina em cursos de graduação bem como nos de pós-graduação.

Concomitante à escrita deste artigo, estão em curso as apresentações dos projetos contemplados pelo Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia – CAPDA, por meio da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), e que tiveram que atender aos critérios do ‘Programa Prioritário de Bioeconomia’ que consiste no desenvolvimento de soluções para a exploração econômica sustentável da biodiversidade amazônica. O programa abrange: i) prospecção de princípios ativos e novos materiais a partir da biodiversidade amazônica; ii) biologia sintética, engenharia metabólica, nanobiotecnologia, biomimética e bioinformática; iii) processos, produtos e serviços destinados aos diversos setores da bioeconomia; iv) tecnologias de suporte aos sistemas produtivos regionais ambientalmente saudáveis; v) tecnologias de biorremediação, tratamento e reaproveitamento de resíduos; vi) negócios de impacto social e ambiental; e vii) o estabelecimento ou aprimoramento de incubadoras e parques de bioindústrias (BRASIL, 2018; SUFRAMA, 2019). Os requisitos 3, 6 e 7 podem ser atendidos por meio da capacitação dos graduandos de Ciências Econômicas, para atuarem nestes projetos.

Para corroborar com a proposta, este artigo estruturou dados de IES que implantaram a disciplina nos cursos de graduação e nos módulos de programas de pós-graduação, sendo dois destes programas específicos para a formação em Bioeconomia. No que se refere à inserção da Bioeconomia na Graduação, não existe uma disciplina específica em nenhum dos cursos identificados. Isso representa uma oportunidade para que o curso de Ciências Economia da UFAM inove.

Em relação à inserção da Bioeconomia na Pós-Graduação, observa-se que o tema já é mais familiar neste nível de instrução do que em nível de graduação. Não foi possível identificar relatos de experiências nacionais no processo de implantação destes programas no Brasil como ocorreu nos dois casos alemães. Um ponto em comum para a implantação dos dois programas apresentados é a parceria entre a academia e o setor privado.

A proposta de inserção da disciplina no curso de graduação em Ciências Econômicas é ousada, tanto por demandar mudança de paradigmas quanto pelo fato de existirem raras experiências similares no Brasil, notadamente em cursos de Economia. Entretanto, o caso da implantação do curso de Bioeconomia pelas Faculdades de Hohenheim sugere que compreender a bioeconomia como ela já é praticada sem que os professores tenham se dado conta foi o primeiro passo na concepção do programa.

Está em curso uma proposta de inserção da disciplina Bioeconomia no PPC do curso de Ciências Econômicas da UFAM, o qual seria avaliado pelo Colegiado do curso ainda no 2º semestre de 2019. Para dar continuidade a este estudo, sugere-se o acompanhamento dos debates para esta inserção junto à comunidade acadêmica, a fim de verificar o entendimento da necessidade destas novas competências.

Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - MEC. **Parecer 776 de 1997**. Orienta para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - MEC. **Parecer CNE/CES Nº: 95/2007**. Altera o Parecer CNE/CES nº 380/2005 e a Resolução CNE/CES nº7/2006, relativos as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Ciências Econômicas. Brasília: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – MEC. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2007**, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Ciências Econômicas, bacharelado. Brasília: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Edital de Chamamento Público nº 1/2018**. Seleção de Instituições de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento para Coordenação de Programas Prioritários Estabelecidos pelo CAPDA. Brasília: MDIC, 2018.

CHING, Hong Yuh; SILVA, Edson Coutinho da; TRENTIN, Paulo Henrique. Formação por competência: experiência na estruturação do Projeto Pedagógico de um curso de Administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 15, n 4, p. 697–727, Out/Dez, 2014. ISSN 2358-0917

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Bioeconomia**: uma agenda para o Brasil. Brasília: CNI, 2013. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/bioeconomia-uma-agenda-para-brasil/>. Acesso em: 13 de outubro de 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Bioeconomia**: oportunidades, obstáculos e agenda. Brasília: CNI, 2014. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/479/V35_Bioeconomiaoportunidadesobstaculoseagenda_web.pdf Acesso em: 13 de outubro de 2019.

FARIA, Edson; CALDEIRA-PIRES, Armando de Azevedo. Economia Circular e Bioeconomia: Como as Abordagens se Relacionam? 7º Workshop Acadêmico Internacional em produção limpa avançada. **Anais...** Barranquilla, Colombia, 2018. Disponível em: http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/6/faria_and_caldeira-pires_academic.pdf Acesso em: 15 de setembro de 2019

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Brasil 2035**: cenários para o desenvolvimento. Brasília: IPEA, Assecor, 2017. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30156 Acesso em: 26 de junho de 2019.

LEWANDOWSKI, Iris; DENNELER, Sascha. Master's program in Bioeconomy. Global Summit 2015. **Anais...** Berlim, 25 e 26 de novembro, 2015. Disponível em: https://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Poster_Track1.pdf Acesso em: 30 de junho de 2019.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **The bioeconomy to 2030**: designing a policy agenda. Paris, France, White House. National Bioeconomy Blueprint; White House, Washington, DC, USA, 2009. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030_9789264056886-en#page7 Acesso em: 15 de setembro de 2019.

PETERSEN, Ines; MANDEL, Anni; RAUSCH, Thomas. BBW ForWerts Graduate Program - Moving Bioeconomy Research Forward. Global Summit. **Anais...** Berlim, 25 e 26 de novembro, 2015. Disponível em: https://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Poster_Track1.pdf Acesso em: 30 de junho de 2019.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001> Acesso em: 26 de junho de 2019.

SANTI, Thais. A corrida da bioeconomia. Reportagem de Capa. **Revista Tecnologia em Celulose e Papel**. Ano 73, n. 03, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/01_A%20corrida%20da%20bioeconomia.pdf Acesso em: 27 de junho de 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS – SUFRAMA. Capda realiza primeira reunião ordinária de 2019. **Notícias**. Disponível em: <http://site.suframa.gov.br/noticias/capda-realiza-primeira-reuniao-ordinaria-de-2019>. Acesso em 29 de junho de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Econômicas da UFAM**. Departamento de Economia e Análise. Faculdade de Estudos Sociais. Universidade Federal do Amazonas: Manaus, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM. **Estatuto**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM. **Plano de Desenvolvimento Institucional: 2016-2025**. Departamento de Modernização Administrativa-PROPLAN. Manaus: Edua, 2016.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014. <http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08>
Acesso em: 30 de junho de 2019.

Contribuição dos autores

Autora 1: concepção da proposta do artigo, elaboração da revisão bibliográfica, análise e interpretação dos dados, revisão final.

Autora 2: participação na discussão dos resultados e apoio na revisão final.

Enviado em: 09/janeiro/2020 | Aprovado em: 12/setembro/2020