


A formação de profissionais em economia circular: um modelo baseado em itinerários formativos


The training of professionals in circular economy: a model based on training itineraries

Formación de profesionales en economía circular: un modelo basado en itinerarios formativos

Recebido: 10/10/2023 | Aceito: 09/11/2023 | Publicado: 13/11/2023

Beatriz Amalia Albarello¹


 <https://orcid.org/0000-0002-7116-7428>

 <http://lattes.cnpq.br/926708402438968>

Centro Universitário IESB, DF, Brasil

E-mail: beatrizamalia@gmail.com

Riezo Silva Almeida²

 <https://orcid.org/0009-0003-8914-6187>

 <http://lattes.cnpq.br/2262196930071660>

Centro Universitário IESB, DF, Brasil

E-mail: riezoalmeida@gmail.com



Resumo

Este estudo de caso analisa a proposta de construção de itinerários formativos por meio de equipe especializada, construída em encontros virtuais, na plataforma Teams, pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação (MEC) e por parceiros estratégicos. O entendimento teórico e prático do processo de criação dos itinerários tem relevância científica e acadêmica, na medida que o conhecimento das diversas áreas oferece suporte às redes de ensino e aos tomadores de decisão, a fim de alcançar os melhores resultados em centros de treinamento profissional, adequados para a implementação de cursos nos setores de sustentabilidade.

Palavras-chaves: Economia circular. Currículo formativo. Itinerário formativo. Economia verde. Curricularização

Abstract

This case study analyzes the proposal to build training itineraries through a specialized team, built in virtual meetings, on the Teams platform, by the Secretariat of Professional and Technological Education (Setec) of the Ministry of Education (MEC) and by strategic partners. The theoretical and practical understanding of the itinerary creation process has scientific and academic relevance, as knowledge from different areas offers support to education networks and decision makers, in order to achieve the best results in professional training centers, suitable for implementing courses in the sustainability sectors

¹ Graduada em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica (PUC Goiás), Mestre em Psicologia na linha de pesquisa comportamento do consumidor com ênfase em consumo consciente e sustentável, pela PUC de Goiás. Doutora em Psicologia na Universidade Católica de Brasília, na linha saúde do trabalhador e clínica do trabalho, na dimensão da subjetividade e potência do ser. Pós-doutoranda em Psicologia pela Universidade Católica de Brasília.

² Graduado em Economia pelo Centro Universitário do Distrito Federal (UDF) Graduado em Contabilidade pelo Centro Universitário IESB, Pós-graduação pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), MBA em planejamento, orçamento e gestão pública, Mestrado em economia do setor público pela Universidade de Brasília (UnB). Doutor em Educação pela Universidade de Brasília (UnB).

Keywords: *Circular economy. Training curriculum. Training itinerary. Green economy. Curricularization*

Resume

Este estudio de caso analiza la propuesta de construcción de itinerarios de formación a través de un equipo especializado, construido en reuniones virtuales, en la plataforma Teams, por parte de la Secretaría de Educación Profesional y Tecnológica (Setec) del Ministerio de Educación (MEC) y por socios estratégicos. La comprensión teórica y práctica del proceso de creación de itinerarios tiene relevancia científica y académica, ya que conocimientos de diferentes áreas ofrecen apoyo a las redes educativas y a los tomadores de decisiones, para lograr los mejores resultados en centros de formación profesional, aptos para implementar cursos en los sectores de sostenibilidad.

Palabras clave: *Economía circular. Currículum de formación. Itinerario de formación. Economía verde. Plan de estudios*

Introdução

A economia circular vem sendo cenário para profícuas discussões, especialmente no que tange aos processos de criação de novos focos dos currículos formativos. Nessa perspectiva, este artigo apresenta o resultado preliminar de pesquisa exploratória de alternativas de capacitação de novos profissionais do Futuro, relacionando-o ao campo da economia criativa, cadeia de valor e do consumo.

A abordagem da economia circular tem a necessidade de criar novos focos nos currículos formativos, a fim de capacitar os profissionais do futuro para os novos modelos de negócios e as cadeias de valor circular. O estudo destaca a importância das habilidades socioemocionais, capacidade de aprendizado contínuo, pensamento crítico e habilidades tecnológicas como elementos fundamentais para o sucesso dos profissionais em um ambiente empresarial em constante transformação.

A economia circular é um conceito que tem sido amplamente discutido e desenvolvido em diversos estudos e publicações. Segundo McDonough e Braungart (2002), a economia circular é uma abordagem inovadora para o design de produtos e sistemas, propondo a eliminação do conceito de desperdício através da concepção de produtos que possam ser totalmente reciclados ou reaproveitados, mantendo seus materiais em ciclos contínuos de uso.

A economia circular é um modelo econômico que se baseia na ideia de eliminar o conceito de desperdício e de reutilizar, reciclar e regenerar recursos. Em contraste com o modelo linear de "extrair, produzir, consumir e descartar", a economia circular busca manter os produtos, componentes e materiais em uso pelo maior tempo possível, fechando os ciclos de vida dos produtos e minimizando a geração de resíduos. Isso é alcançado através da aplicação de estratégias como a reciclagem, remanufatura, reparação, compartilhamento de recursos e design de produtos voltado para a durabilidade e a reutilização. O objetivo principal da economia circular é promover a sustentabilidade ambiental e a eficiência no uso de recursos, além de criar oportunidades de negócios e estimular a inovação (PEREIRA; FRICKE, 2022).

Em consonância com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo FIESP (2020), a economia circular deve ser vista como um conceito que une o desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, por meio de novos modelos de negócios e da otimização nos processos de fabricação com menor dependência de matéria-prima virgem, priorizando insumos mais duráveis, recicláveis

e renováveis. A economia circular baseia-se em repensar a forma de desenhar, produzir e comercializar produtos para garantir o uso e a recuperação inteligente dos recursos naturais. O que a torna um aperfeiçoamento do sistema econômico atual, que visa uma nova forma de se relacionar com os recursos naturais e a seu respectivo manuseio pela sociedade.

Segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2023), a economia circular é uma proposta de adição e retenção de valor dos recursos, e regeneração do meio ambiente, que busca produzir sem esgotar os recursos naturais, e sem poluir o meio ambiente, conseqüentemente, preservando o nosso planeta. O documento intitulado “Economia Circular: oportunidades e desafios”, elaborado e publicado pela CNI, elenca e explica algumas motivações para a transição para a economia circular. A escassez dos produtos gerada pelo modelo linear é um dos principais exemplos. A sustentabilidade e a valorização dos recursos naturais resultam em melhores condições de saúde aos seres humanos. A redução de custos e ganho de competitividade, que conseqüentemente resulta em maior geração de valor, também é uma importante motivação destacada pela CNI. Dados da CNI do ano de 2019 revelam que, no Brasil, 76% das empresas já desenvolvem alguma iniciativa de economia circular. Práticas como reuso de água, reciclagem de materiais e logística reversa são as principais implementações no país. A mesma pesquisa revela que mais de 88% dos empresários avaliam a economia circular como muito importante para a indústria brasileira.

A economia verde refere-se a uma abordagem econômica que visa promover o desenvolvimento sustentável, conciliando o crescimento econômico com a proteção do meio ambiente e a inclusão social. Ela busca uma transição para setores econômicos mais sustentáveis, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a eficiência no uso de recursos naturais. A economia verde abrange áreas como energias renováveis, eficiência energética, gestão sustentável da água, agricultura sustentável, transporte limpo, turismo sustentável, entre outras. A ideia principal é promover práticas econômicas que respeitem os limites ambientais, gerem benefícios sociais e contribuam para a proteção e conservação dos ecossistemas. Economia verde é uma economia na qual a finitude dos recursos naturais, os serviços ecossistêmicos e os limites planetários dados pela ciência são levados em consideração e constituem marcos claros dentro dos quais as atividades de produção, distribuição e consumo poderão ter lugar. (HARGRAVE; PAULSEN, 2012).

A economia circular e a economia verde têm semelhanças, mas também apresentam diferenças significativas. A economia circular está focada em criar um sistema econômico regenerativo, no qual os materiais e recursos são mantidos em ciclos de uso contínuo, minimizando a geração de resíduos e a extração de recursos naturais. Ela visa eliminar o conceito de desperdício, promovendo a reutilização, a reciclagem e a recuperação de materiais. A economia circular incentiva o design de produtos duráveis, a remanufatura, a reparação, o compartilhamento de recursos e a utilização eficiente de materiais ao longo de toda a cadeia de valor.

Já a economia verde, também conhecida como economia sustentável, busca promover o desenvolvimento econômico de forma ambientalmente responsável, considerando tanto os impactos sociais quanto os ecológicos. Ela envolve a adoção de práticas e tecnologias sustentáveis em vários setores, como energia renovável, eficiência energética, agricultura sustentável, transporte limpo, construção verde, entre outros. A economia verde busca reduzir os danos ambientais e promover a conservação dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que estimula a criação de empregos verdes e o crescimento econômico (ALMEIDA, 2012).

Em reflexão, enquanto a economia circular concentra-se na gestão eficiente de materiais e na redução de resíduos, a economia verde abrange uma abordagem mais ampla, visando à sustentabilidade em diversos setores econômicos, considerando aspectos sociais, ambientais e econômicos. Embora compartilhem objetivos de sustentabilidade, cada uma tem suas próprias estratégias e áreas de foco específicas. Associado ao crescimento e interesse pelo tema, estudos anteriores destacam que a confusão semântica e a falta de foco em questões sociais na economia circular demandam maiores discussões e avaliações do conceito (MURRAY; SKENE; HAYNES, 2017).

De acordo com um estudo realizado pela CNI - Confederação Nacional da Indústria (2020), de um total de 170 empresas do setor industrial brasileiro que foram analisadas, 76,5% estavam implementando abordagens circulares, mesmo sem estar familiarizadas com o conceito anteriormente. Entre as atividades examinadas, aquelas que se destacaram incluíram melhorias nos processos operacionais, a adoção de materiais reutilizáveis e a recuperação de recursos por meio de colaborações industriais simbióticas. Os participantes da pesquisa indicaram que a principal motivação para adotar essas práticas foi aumentar a eficiência nas operações, seguida das perspectivas de explorar novas oportunidades de negócios e das demandas dos clientes. A pesquisa concluiu que diversas empresas já estavam incorporando muitos princípios da economia circular antes mesmo de estarem familiarizadas com o termo, associando essas ações à redução de despesas e à melhoria da imagem corporativa.

1 A formação de profissionais em economia circular: um modelo baseado em itinerários formativos

A construção de itinerários formativos no contexto educacional é uma ação metodológica proposta pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação em parceria com a rede de ensino federal de educação profissional, orientado para o desenvolvimento econômico verde alinhado ao desenvolvimento de uma matriz curricular que fomente a economia circular, de sustentabilidade, energia e digitalização. a criação de propostas de modelos de itinerários formativos que expliquem o processo da economia circular ter um caráter metodológico inovativo e recente, este estudo, fundamentou-se na análise da demanda, especialmente nos conceitos básicos do tema, pensamento do ciclo de vida, ecodesign/design de produtos, novos modelos de negócios e cadeias de valor circulares, logística reversa, novos processos e novas matérias-primas para a Economia Circular, cooperativismo para gestão de resíduos urbanos e outras propostas relacionadas à economia circular nos setores de alimentos e bebidas, plásticos, eletroeletrônicos, resíduos urbanos e têxtil.

A metodologia para a proposta foi baseada na pesquisa de demanda sobre economia circular conduzida pela GIZ/GOPA³ que, entre outros, estava relacionado com relatório da Missão Internacional em economia circular, elaborados na Alemanha, em 2022, um resultados da pesquisa sobre as principais demandas por qualificação profissional em Economia Circular na Indústria. O principal objetivo deste estudo foi identificar demandas, competências e temas de interesse da indústria, em relação a formação de profissionais em economia circular no Brasil, além do objetivo secundário de gerar a base conceitual para discussão sobre o tema junto aos parceiros e grupos de interesse de modo a contribuir com a criação de novos cursos na área.

Dessa forma, modelo teórico que norteou a proposta de itinerários em economia circular foi do artigo 9 da política nacional de resíduos. Confira-se:

3 Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH - GOPA Worldwide Consultants é uma organização responsável pela elaboração de cursos e demais atividades de capacitações em torno do tema de eficiência energética em habitações de interesse.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os resultados esperados no desenvolvimento do workshop para os itinerários formativos tinha como premissa impactos e possíveis correlação nos seguintes temas: conceitos básicos em economia circular; pensamento do ciclo de vida; ecodesign/design de produtos; novos modelos de negócios e cadeias de valor circulares; logística reversa; novos processos e novas matérias-primas para a Economia Circular; cooperativismo para gestão de resíduos urbanos; outras propostas relacionadas à Economia circular e nos seguintes setores: alimentos e Bebidas, plásticos, eletroeletrônicos, resíduos urbanos e têxtil.

Os itinerários formativos são abordagens educacionais que buscam personalizar a aprendizagem dos alunos e dos professores, permitindo-lhes construir trajetórias de aprendizado adaptadas às suas necessidades, interesses e objetivos individuais.

Carl Rogers, um dos principais teóricos da psicologia humanista, defendeu a importância de uma abordagem centrada no aluno na educação. Ele destacou a autenticidade, a empatia e a aceitação incondicional como elementos-chave para promover o aprendizado significativo. Sua visão alinha-se aos itinerários formativos ao enfatizar a importância de atender às necessidades individuais dos alunos, fornecendo um ambiente de aprendizado que os encoraje a explorar seus interesses e objetivos pessoais.

Arroyo (2017) em itinerários formativos: uma abordagem pedagógica para a Educação Profissional e Tecnológica explora a importância dos conceitos e práticas relacionadas aos itinerários formativos na educação profissional. Os autores discutem estratégias para a construção de percursos educacionais mais flexíveis e adaptáveis.

Os itinerários formativos são conjuntos de disciplinas, projetos, oficinas, núcleo de estudos, entre outras situações de trabalho que os estudantes poderão escolher para desenvolver conhecimentos, habilidades e expertises na temática proposta pela matriz curricular.

1.1 Proposta de itinerários

A importância do tema de economia circular e seus impactos na sociedade atual, em especial, no consumo e no descarte, é evidenciado pelo modelo circular que desponta então como resposta às lacunas criadas pelo sistema linear de produção. Segundo a FIESP (2020), deve ser vista como um conceito que une o desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, por meio de novos modelos de negócios e da otimização nos processos de fabricação com menor dependência de matéria-prima virgem, priorizando insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis. Ou seja, a economia circular baseia-se em repensar a forma de desenhar, produzir e comercializar produtos para garantir o uso e a recuperação inteligente dos recursos naturais. O que a torna um aperfeiçoamento do sistema econômico atual, que visa uma nova forma de se relacionar com os recursos naturais e a seu respectivo manuseio pela sociedade.

Perrenoud (2001) indica que construir competências e itinerários formativos como uma abordagem educacional é eficaz para preparar os alunos para o mercado de trabalho, por exemplo Zabala (2015) acredita que a aplicação na criação de itinerários formativos pode ser mais diversificada e personalizada em comparação com outras formas de construir conhecimentos.

Baseado no arcabouço da economia circular e na sua importância, ocorreu uma chamada pública⁴ para a criação do grupo de trabalho SETEC/MEC, GIZ/GOPA e professores da rede federal com o objetivo de criar, conforme termos de referências, cursos / ou módulos que deverão ter curta duração: 40 – 60 horas para alunos e professores da Rede Federal de ensino. As áreas temáticas propostas foram de acordo com estudo de demanda, em especial, conceitos básicos em economia circular; pensamento do ciclo de vida; ecodesign/Design de produtos; novos modelos de negócios e cadeias de valor circulares; logística reversa; novos processos e novas matérias-primas para a Economia Circular; Cooperativismo para gestão de resíduos urbanos. Além dos seguintes setores que deveriam ser contemplados: alimentos e bebidas, plásticos, eletroeletrônicos, resíduos urbanos e têxtil. Cabe ressaltar que, conseqüentemente, segundo Corvellec (2020), a capacidade de a economia circular trazer benefícios mútuos à economia e ao meio ambiente é frequentemente tomada de forma implícita, sem ser testada empiricamente.

Com as diretrizes apontadas, o trabalho realizado contou com a participação de aproximadamente trinta educadores que foram distribuídos em sete grupos de estudo inicialmente. Os agrupamentos ocorreram de forma que havia seis grupos com quatro integrantes e um grupo com seis membros, e a partir daí cada grupo foi direcionado a tratar de um tema específico, por meio do direcionamento dada a equipe de professores. Confira-se:

Tabela 1- grupo de trabalho, temas para a proposição de itinerários formativos e setores da indústria brasileira selecionados para a atuação do projeto.

Grupo de Trabalho	Temas para a proposição de itinerários formativos	Setores da indústria brasileiras selecionados para atuação do projeto Profissionais do Futuro – Economia Circular
Grupo 1 (transversal)	Conceitos Básicos em Economia Circular	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU Plástico Eletroeletrônicos Alimentos e Bebidas Têxtil
Grupo 2 (RSU, Plástico e Eletroeletrônicos)	Pensamento do ciclo de vida	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU Plástico Eletroeletrônicos
Grupo 3 (transversal)	Ecodesign/design de produtos	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU Plástico Eletroeletrônicos Alimentos e Bebidas Têxtil
Grupo 4 (transversal)	Novos modelos de negócios e cadeias de valores circulares	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU Plástico Eletroeletrônicos
Grupo 5 (focado em têxtil) Grupo 6 (alimentos e bebidas)	Novos processos e novas matérias-primas para a economia circular	Alimentos e Bebidas Têxtil
Grupo 7 (transversal)	Cooperativismo para gestão de resíduos urbanos	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU Plástico

4 Edital nº 15/2023. Chamada pública para o workshop para elaboração de itinerários formativos em economia circular na educação profissional e tecnológica. Processo nº 23000.003000/2023-61.

		Eletroeletrônicos Alimentos e Bebidas Têxtil
--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores através de dados extraídos das reuniões dos encontros virtuais.

Em geral, os grupos de trabalho são compostos por profissionais de diversas áreas de especialização, como engenheiros ambientais, designers, economistas, cientistas de alimentos, especialistas em reciclagem, entre outros. Essa diversidade de conhecimentos e perspectivas foi fundamental para abordar os desafios da economia circular de maneira mais abrangente. Os detalhes de cada grupo de trabalho são essenciais para os propósitos deste artigo.

O grupo de trabalho transversal (grupo 1) no contexto do projeto "Profissionais do Futuro – Economia Circular" foi criado para abordar temas relacionados a múltiplos setores da indústria brasileira selecionados para a atuação no projeto, incluindo Resíduos Sólidos Urbanos, Plástico, Eletroeletrônicos, Alimentos e Bebidas, e Têxtil. Esse grupo tem como objetivo principal promover uma abordagem integrada, em especial de conceitos básicos da economia circular que transcende os referidos temas. O tema tratado pelo grupo baseia-se nos conceitos da economia circular, que atualmente, é um tema amplamente discutido e desenvolvido em estudos e publicações, trazendo a ideia de reutilizar, reciclar e regenerar recursos, possibilitando alternativas sustentáveis, e também oportunidades para novos negócios no país.

De acordo com o segundo grupo de trabalho, o objetivo é promover a conscientização sobre o Pensamento do Ciclo de Vida nos itinerários formativos e suas aplicações nos setores de RSU, Plástico e Eletroeletrônicos. Nesse sentido, a importância das práticas de economia circular e de ACV aplicadas aos resíduos plásticos, também é possível identificar a extensão dos conceitos básicos da economia circular aplicada a reutilização de resíduos plásticos como matérias-primas, fazendo com que se obtenha alternativas sustentáveis dentro das cadeias de produção.

Ademais, o segundo grupo tratou do pensamento do ciclo de vida, além de focar em um público alvo de possíveis colaboradores do setor industrial com ensino fundamental incompleto e conhecimentos e saberes relacionados à sustentabilidade do processo produtivo, às técnicas e aos processos de produção.

Ao terceiro grupo de trabalho foi direcionado o tema: “aperfeiçoamento para o Design dos produtos circulares”, onde foi abordado o conteúdo com ênfase no Design de produtos criados a partir de recursos sustentáveis, conforme o proposto pelos fundamentos de economia circular. Isto é, a dedicação ao Ecodesign e ao Design de Produtos para a criação de itinerários formativos em um curso tem como objetivo principal promover a integração de práticas de design sustentável na formação de profissionais e estudantes. Explorar diferentes metodologias de ensino, como aprendizado baseado em projetos, estudos de caso e colaboração com a indústria, para criar uma experiência de aprendizado eficaz e envolvente.

O quarto grupo de trabalho realizou a abordagem referente a “novos modelos de negócios e cadeia de valor circular”, onde se utiliza bases regenerativas para compor a cadeia de produção e também para apresentar soluções inovadoras e sustentáveis como diferencial no mercado.

Os temas direcionados ao quinto grupo e ao sexto grupo foram, respectivamente, “iniciação à economia circular aplicada ao setor têxtil e de confecção industrial” e “economia circular aplicada aos processos agroindustriais”. Para ambos os casos é enfatizada a utilização de bases sustentáveis como instrumento auxiliar de

produção. E por último, o assunto abordado pelo grupo sete foi: “cooperativismo e economia circular na reciclagem de resíduos urbanos”.

Ressalta-se que gerenciamento dos grupos de trabalho e os resultados pretendidos em suas muitas vertentes baseia-se em futuras políticas públicas que abram portas para a criação de estruturas necessárias ao modelo circular e os resíduos gerados pela população e que, em paralelo, fomentem a empregabilidade.

1.2 Amostra e Fonte de Dados

Dada esta perspectiva da economia circular a economia verde e buscando obter os melhores itinerários formativos possível, este trabalho investigou a relação entre os dados apresentados pelos grupos de trabalho e seus impactos para os profissionais do futuro. A amostra analisada neste estudo é composta por sete grupos de trabalhos listados na tabela abaixo e os componentes dos módulos (básico e específico), considerando o conteúdo gerado ao longo do primeiro semestre de 2023. Foram consideradas os grupos de trabalho, visto que, para a finalidade deste estudo as diferenças de estruturas dos temas existentes e seus itinerários poderiam ter uma composição mínima ou ser bastante diversificada para cada eixo.

Nesse sentido, analisou-se o período com reuniões quinzenais, uma vez que se buscou compreender a realidade atual dos itinerários. A variável dependente foi elaborada seguindo o estudo seminal de Roychowdhury (2006) e o estudo aplicado de Alkebsee, Alhebry e Tian (2021), a fim de construir a variável de gerenciamento de resultados reais. Isto é, os grupos de trabalho são expostos como variável dependente em relação a construção dos itinerários formativos e como variável independente os módulos básico, módulo específico e prático, que são representados como saídas essenciais para os futuros profissionais que irão receber os conteúdos relevantes tratados na proposta de trabalho promovida pelo governo federal.

Este trabalho investigou a relação entre os módulos dos cursos e seus itinerários formativos com o objetivo de correlacionar os temas e verificar a repetição de assuntos ou a diversificação dos assuntos abordados pelas equipes de trabalho. Com isso, as informações levantadas pela pesquisa demonstraram que há uma baixa repetição dos itinerários formativos nos módulos de curta duração (40 a 60 horas) que contemplam as características do curso, sua estrutura e funcionamento, organização curricular, componentes curriculares, avaliação de aprendizagem e bibliografia básica apresentada por cada grupo em forma de *template*, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 - Estudo sobre a Formação de Profissionais do Futuro na Economia Circular

Número	Grupo de Trabalho (variável dependente)	Variável Independente
1	Grupo 1 (transversal)	- Módulo Básico: Conscientização sobre Economia Circular - Módulo Específico: ciclo de vida.
2	Grupo 2 (RSU, Plástico e Eletroeletrônicos)	- Módulo Básico: Conscientização sobre RSU - Módulo Específico: - Plástico - Módulo Específico II: eletroeletrônicos
3	Grupo 3 (transversal)	- Módulo Básico: desenvolvimento sustentável. Módulo Específico: estratégia de design particular. Módulo Específico II: ABNT ISO.
4	Grupo 4 (transversal)	- Módulo Básico: Agenda 2030. Módulo Específico: modelos de negócios circulares.
5 e 6	Grupo 5 (focado em têxtil) Grupo 6 (alimentos e bebidas)	- Módulo Básico: Desenvolvimento Sustentável – ODS. Módulo Específico: Contextualização da

		Indústria Têxtil e de Confecção Industrial no Brasil
7	Grupo 7 (transversal)	- Módulo Básico: Cooperativa de reciclagem, Economia Circular e Meio Ambiente. Módulo Específico: Comunicação e Tecnologia

Fonte: elaborador pelos autores baseados em reunião *online* ocorridas no primeiro semestre de 2023.

2. Resultados

Nota-se que para a formação de itinerários formativos voltados à economia circular, a integração do pensamento do ciclo de vida e da avaliação de impacto ambiental é crucial. Profissionais capacitados nessas áreas serão capazes de projetar produtos e processos mais sustentáveis, identificar oportunidades de inovação e implementar estratégias para a redução do impacto ambiental. Além disso, essa formação promove uma mentalidade voltada para a responsabilidade ambiental, contribuindo para a disseminação de práticas mais conscientes em todos os níveis da sociedade. O desenvolvimento sustentável emerge como um imperativo global, com a busca por soluções que promovam a coexistência harmoniosa entre progresso humano e preservação ambiental. Nesse contexto, a formação de itinerários formativos que abordem temas como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁵ da Organização das Nações Unidas - ONU, o design de produtos sustentáveis e a adoção de processos de fabricação responsáveis ganha uma importância ímpar.

No cenário contemporâneo, em que a preocupação com a sustentabilidade é urgente, a formação de itinerários formativos que abordem o design de produtos, modelos de negócios circulares, produção sustentável, logística reversa/reciclagem e consumo consciente é um passo essencial na busca por um futuro responsável e equilibrado.

Além disso, a indústria têxtil e de confecção tem um papel de destaque na história e economia do Brasil, sendo um dos setores mais significativos e complexos do país. A formação de itinerários formativos que compreendam a contextualização desse setor, sua importância econômica e abrangência territorial, além das particularidades regionais e seus principais impactos ambientais, é essencial para preparar profissionais capazes de enfrentar os desafios inerentes a essa indústria.

A formação de itinerários voltados para cadeias produtivas vegetal e animal deve também explorar o contexto econômico, social e regulatório desses setores. Isso inclui o entendimento das demandas do mercado, a análise de políticas agrícolas e a consideração dos impactos socioeconômicos nas comunidades rurais. Os profissionais formados nessa área serão capazes de tomar decisões informadas que beneficiem tanto a produção quanto a sociedade como um todo. Segundo, Fernandes (2020) o PROEJA, em relação a formação de itinerários é mais integrado profissionalizante tende à promoção de uma formação mais imediata/aligeirada para atuação no mundo do trabalho, visando especialmente à produção de valor econômico

Tabela 3 - correlação com os temas e os grupos de trabalho e seus itinerários formativos.

⁵ Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção de 17 metas globais estabelecidas pela assembleia geral das nações unidas contribuindo a fim de que possam atingir a Agenda 2030 no Brasil, com apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e prosperidade.

	Grupo 1 (transversal)	Grupo 2 (RSU, Plástico e Eletr eletrônico)	Grupo 3 (transversal)	Grupo 4 novos modelos de negócios	Grupo 5 Têxtil	Grupo 6 Alimento s e Bebidas	G7 Cooperativ ismo	
módulo básico	Educação ambiental	Reciclagem	Desenvolvimento sustentável	Agenda 2030	Desenvolvimento Sustentável – ODS	Histórico da Economia Circular	Cooperativa de reciclagem, Economia Circular e Meio Ambiente	
	Agenda 2030	Produção e descartes de plásticos e eletrônicos	Os 17 ODS da ONU	Introdução a Economia Circular e novos modelos de negócios	Requisitos legais para o pensamento do ciclo de vida			
	Economia Linear x Economia Circular	Inovação em Gestão de RSU	Design de Produtos: aspectos ambientais	Introdução a Inovação e Startups	Eco inovação e Economia Circular			
módulo específico	Lixo x Resíduos Sólidos		Princípios e práticas da Economia Circular	Design de produtos	Importância Econômica	Cadeias Produtivas Vegetal e Animal	Organização e Processo de Trabalho na reciclagem	
	Lei nº 12305/2010 (PNRS)	Reciclagem de Plásticos	Interseção entre economia circular e design de produto	Modelos de Negócios Circulares	Abrangência territorial		Remuneração e Direitos Trabalhistas e Sociais	
	Design de produtos		Estratégias de design circular	Produção sustentável	Particularidades Regionais			
	Produção sustentável		Desenvolvimento de produtos modulares e reparáveis	Logística Reversa / Reciclagem	Principais Impactos Ambientais			
	Logística	Economia Circular na Indústria Plástica	Implementação de modelos de negócios circulares	Consumo consciente				
	Logística Reversa		Colaboração e Engajamento de Stakeholders	-				
	Reciclagem		Indicador de circularidade de materiais (ICM)	-				
	Consumo consciente		Políticas, Legislações e Normas Voltadas à EC	-				
	módulo específico II	Importância do pensamento do ciclo de vida	Design Sustentável de Eletrônicos	Avaliação do Ciclo de Vida	Análise SWOT/ Diagnóstico 360°	Identificação dos principais processos da indústria têxtil e de confecção	Modelos Circulares	Comunicação e Tecnologia
		Avaliação de impacto ambiental		Pensamento do Ciclo de Vida/Conceituação	Introdução a Gestão Financeira do negócio	Identificação dos principais insumos e resíduos da indústria têxtil e de confecção		

		Declaração ambiental de produtos (EPD), Pegadas de Carbono, área, água.	Plano de Negócios para Startups	Procedência dos insumos e destinação dos resíduos (situações típicas)		
	Etapas da avaliação do ciclo de vida	Norma ABNT NBR ISO 14040 e 14044:2009	Estabelecimento de métricas / KPIs / Metas SMART	Oportunidade em Economia Circular para a Indústria Têxtil e de confecções.		
módulo prático	Conceitos e Características dos plásticos	Estudo de caso	Solução e MVP, <i>Canvas</i> / Ciclo PDCA			
	ODS e plásticos	Casos práticos reais	<i>Canvas</i> MVP			
	Economia circular e plásticos	Visita técnica em campo/indústria	<i>Go to Market</i>			
	ACV e plásticos		Mentorias Coletivas e Individuais			

Fonte: elaborado pelos autores

O cooperativismo de reciclagem representa um modelo de negócios que não apenas contribui para a redução do impacto ambiental, mas também promove a inclusão social e a geração de renda. A formação nesse contexto deve abordar a importância das cooperativas como agentes de mudança na gestão de resíduos sólidos. Os profissionais formados nessa área serão capazes de promover a organização comunitária, a conscientização ambiental e a inclusão de catadores e trabalhadores informais em processos mais sustentáveis.

Portanto, a economia circular é um conceito que direciona as atividades econômicas para reduzir, reutilizar, reciclar e regenerar recursos, minimizando o desperdício e o consumo excessivo. Na formação dos discentes e docentes atualmente, é fundamental explorar as práticas que promovem a circularidade, como o design de produtos para facilitar a reciclagem, a implementação de sistemas de logística reversa e a promoção do consumo consciente. Profissionais treinados nessa área serão agentes de mudança na transição de uma economia linear para uma economia circular.

Em análise dos itinerários formativos, o tema de consumo consciente que está caracterizado em alguns grupos está intrinsecamente ligado à economia circular, uma vez que promove a redução do desperdício, a extensão da vida útil dos produtos e a preferência por produtos reciclados ou reutilizáveis. Profissionais em economia circular devem compreender como o consumo consciente se encaixa na estratégia global de redução de resíduos e uso eficiente de recursos, segundo Field, J. (2006). Nesse sentido, há uma correlação positiva com o tema de logística reversa, que é um componente crítico da economia circular, pois permite a recuperação de recursos valiosos de produtos descartados e sua reintrodução na produção, reduzindo assim a necessidade de matérias-primas virgens. A correlação entre consumo consciente e logística reversa é fundamental para a formação de profissionais em economia circular, pois esses dois temas se complementam na busca por uma gestão mais eficiente de recursos e na redução do impacto ambiental. Um modelo de formação flexível baseado nesses itinerários permite que os alunos desenvolvam uma

compreensão aprofundada desses temas, capacitando-os a desempenhar papéis de liderança na promoção de práticas sustentáveis e na construção de uma economia mais circular e responsável, conforme visto na tabela acima.

Cosenza (2020) indica que a abordagem da economia circular contrasta com o modelo tradicional de economia linear, que envolve a produção, o uso e o descarte de produtos. Portanto, a economia circular como um paradigma sustentável fica evidente nos temas escolhidos pelos grupos. A economia circular é uma abordagem que visa minimizar o desperdício e otimizar o uso de recursos, promovendo a reutilização, a reciclagem e a regeneração de produtos e materiais, com isso os profissionais em economia circular devem compreender os princípios dessa abordagem e como aplicá-los em diferentes contextos. Dessa maneira, verifica-se na análise que os temas se entrelaçam, tendo os assuntos ligados a economia circular e a economia verde. Há, também, características similares como logística e logística reversa que só foram encontradas em dois grupos de trabalho. Isso mostra a importância em devolver o produto consumido para os fornecedores e fazer a economia circular, mas este tema já foi absorvido pelo mercado e implementado de forma rotineira nas empresas pelo país.

Já assuntos como consumo consciente que repete, também, em dois momentos, é um tema recorrente e fundamental para os itinerários formativos e o ensino e aprendizagem dos alunos. Com isso, fica evidente que a economia circular é um campo em constante evolução, portanto, os itinerários formativos incluíram componentes de educação continuada para permitir que os profissionais se atualizem regularmente e permaneçam relevantes em um cenário em constante mudança.

Considerações finais

A problemática apresentada no estudo sobre a formação de profissionais em economia circular baseada em itinerários formativos levou os pesquisadores a pensar em metodologias inovativas que gerem valor e agregasse conhecimento no processo de aprendizagem no que tange a economia circular e verde.

No geral, essa mesma metodologia pode ser aplicada em vários modelos de aprendizagem em que os alunos e professores possam construir trajetórias de aprendizado adaptadas às suas necessidades, interesses e objetivos individuais. Segundo Arienti (2023) a terceira missão das universidades no Brasil no viés de engajamento social é institucionalizar atividades de extensão, sobretudo com uma propositura de atividade formativa dos discentes, integrado ao ensino e à pesquisa. É fundamental a tentativa de aproximar o ideal, proposto pela filosofia da Educação (FREIRE, 1983) e pela legislação (CNE, 2018) com a realidade da relação entre docentes e discentes quando envolvidos em extensão.

Nesta ótica, pensar em projetos de curricularização da extensão com ações extensionistas no currículo dos cursos regulares, compondo o itinerário formativo de todos os discentes, de modo inter, trans, multidisciplinar e interprofissional, por meio de atividades orientadas por docentes se faz necessário como uma ação de política educacional que busca integrar as atividades de extensão diretamente ao currículo acadêmico. Sendo assim, os itinerários formativos são conceitos interligados que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do sistema educacional e na formação dos estudantes.

A curricularização da extensão e os itinerários formativos são duas políticas educacionais que têm como objetivo promover uma maior integração entre ensino, pesquisa e extensão, bem como proporcionar uma formação mais flexível e personalizada para os discentes. Para Arienti (2023) o contato com a sociedade deve

ser ampliado, incorporando o aprendizado por ação, vivência e experiência. Isso significa que as ações de extensão, que tradicionalmente aconteciam de forma extracurricular, passam a fazer parte da estrutura curricular dos cursos universitários. Essa integração tem como objetivo principal promover uma formação mais completa e engajada, conectando o conhecimento teórico adquirido em sala de aula com a prática social.

O modelo estudado acima, os itinerários formativos apresentam um recorte prático de uma ação metodológica inovativa que atende à matriz da curricularização da extensão, em formato de oficinas. Nesta perspectiva, há uma necessidade de preparação dos agentes centrais na atividade de extensão, os professores na oferta de programas e projetos, e os alunos na demanda e na realização de atividades de extensão, cada aluno se ajustando à sua necessidade de aprendizagem e disponibilidade conforme a oferta dos projetos. Assim, a proposta metodológica no saber-fazer compõe ecossistemas de aprendizagem interdisciplinar, integrando soluções, comunidades educativas e sistemas de aprendizagens para desenvolver competências que se adaptem a diferentes contextos, que utilizem de tecnologias para melhorar as oportunidades e para além de esquemas lineares de aprendizagem tradicional, desenvolver uma aprendizagem ecológica e sustentável.

Referências

ALMEIDA, Luciana Togeiro. Economia Verde: a reiteração de ideias à espera de ações. dossiê sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 93-105, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100007>. Acesso em: 10 de set. 2023

ALKEBSEE, Radwan Hussien.; ALHEBRY, Adeb A.; TIAN, Gaoliang. "Whose cash compensation has more influence on real earnings management, CEOs or CFOs?". **Journal of Accounting in Emerging Economies**, v. 12, n. 1, p. 187-210, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JAEE-12-2020-0336>. Acesso em: 15 de set. 2023.

ARROYO, Miguel G. **Passageiros da noite: do trabalho para a EJA: Itinerários pelo direito a uma vida justa**. Petrópolis: Vozes, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Resolução n. 7, de 18 dezembro de 2018. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 25 de set. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Economia circular: uma abordagem geral no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/11/economia-circular-uma-abordagem-geral-no-contexto-da-industria-40/>. Acesso em: 23 de set. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2018. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/4/economia-circular-oportunidades-e-desafios-para-industria-brasileira/>. Acesso em: 22 de set. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Economia circular: caminho estratégico para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2019. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/9/economia-circular-caminho-estrategico-para-industria-brasileira/>. Acesso em: 20 de set. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Portal da indústria**. Indústria de a A a Z: Economia Circular. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/economia-circular/>. Acesso em: 21 jun. 2023.

COSENZA, José Paulo; ANDRADE, Eurídice Mamede; ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 1- 30, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16147>. Acesso em: 30 de ago. 2023.

CORVELLEC, Hervé; BÖHM, Steffen; STOWELL, Alison; VALENZUELA Díaz, Francisco. Introduction to the special issue on the contested realities of the circular economy. **Culture and Organization**, v. 26, n. 2, p. 97-102, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14759551.2020.1717733>. Acesso em: 8 de set. 2023.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - FIESP. **A construção da economia circular é colaborativa e envolve o esforço da sociedade como um todo**. São Paulo: FIESP, 2020. Disponível em: <https://climaemdebate.fiesp.com.br/noticias-imprensa/a-construcao-da-economia-circular-e-colaborativa-e-envolve-o-esforco-da-sociedade-como-um-todo/>, 2020. Acesso em: 03 out. 2023.

FERNANDES, Marcos Vinicius Reis. Novo itinerário do PROEJA no Colégio Pedro II: avanços ou retrocessos? **Revista Sítio Novo**. Palmas, v. 4, n. 3, p. 109-123, jul./set, 2020. Disponível em <http://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/download/611/210>. Acesso em: 20 de set. 2023.

FIELD, John. **Lifelong learning and the new educational order**. Stoke-on-Trent: Trentham Books, 2006.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

MURRAY, Alan.; SKENE, Keith.; HAYNES, Kathryn. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and its application in a global context. **Journal of Business Ethics**, v. 140, n. 3, p. 369–380, Feb. 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ghMO4>. Acesso em: 20 de set. 2023.

PERRENOUD, Philippe. **Construir competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HARGRAVE, Jorge; PAULSEN, Sandra Silva. Economia verde e desenvolvimento sustentável. **Desafios do desenvolvimento**, v. 72, ano 9, 2012. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2747:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 25 de ago. 2023.

PEREIRA, Christiane; FRICKE, Klaus (Coord.). **Cooperação Intersectorial e Inovação: ferramentas para a gestão sustentável de resíduos sólidos**. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2022. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/17eM_QpcYtjTnGd5itSXRJVITGjncyOmt/view?pli=1. Acesso em: 12 de out. 2023.

ROYCHOWDHURY, S. Earnings management through real activities manipulation. **Journal of Accounting and Economics**. Cambridge, v. 42, n.3, p. 335-370, 2006. Disponível em:< https://econ.au.dk/fileadmin/Economics_Business/Education/Summer_University_2012/6308_Advanced_Financial_Accounting/Advanced_Financial_Accounting/4/Roychowdhury_JAE_2006.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2015.