

Economias do futuro e educação profissional: uma abordagem baseada em mercado de trabalho e inteligência artificial

Future economies and vocational education: a labor market and artificial intelligence-based approach

Cícero Augusto Silveira Braga¹

Yuri Oliveira de Lima²

Inês Filipa Pereira³

Daniele Santos Machado⁴

Mauricio do Valle Chaym⁵

¹ Senac Departamento Nacional; assessor técnico de Prospecção e Avaliação Educacional; doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7035-4926>

² Senac Departamento Nacional; responsável técnico de Prospecção Educacional; doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-6662-9771>

³ Senac Departamento Nacional; gerente de Prospecção Educacional; mestra em Finanças e Economia Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-5875-9866>

⁴ Senac Departamento Nacional; responsável técnica de Produção e Gratuidade; mestra em Estatística pela Escola Nacional Ciências Estatísticas (ENCE). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-3906-2654>

⁵ Senac Departamento Nacional; assessor técnico de Produção e Gratuidade; pós-graduando em Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-7382-9551>

Recebido em: 14 de janeiro de 2026.

Aprovado em: 10 de maio de 2026.

Resumo

O estudo mapeia e caracteriza parte da oferta do Senac para a educação profissional e tecnológica (EPT) à luz dos setores econômicos que se adaptam ou surgem frente às mudanças tecnológicas, ambientais e socioeconômicas globais, as denominadas economias do futuro – verde, criativa, digital, do cuidado e do turismo. Para isso, propõe uma metodologia que combina análise de dados do mercado de trabalho e EPT com IA generativa para identificar ocupações e cursos ligados a esses setores, usando dados da Relação Anual de Informações Sociais e dos Planos de Curso Nacionais. Identificaram-se 156 ocupações, 233 setores econômicos e 92 cursos do Senac, com mais de 50 mil matrículas ativas em 2024, representando mais da metade da oferta da instituição ligada às economias do futuro.

Palavras-chave: economias do futuro; educação profissional e tecnológica; IA generativa; mercado de trabalho.

Abstract

This study maps and characterizes part of Senac's vocational education and training (VET) offerings in light of economic sectors that adapt to or emerge in response to global technological, environmental, and socioeconomic changes – the so-called economies of the future: green, creative, digital, care, and tourism. To this end, it proposes a methodology that combines labor market and VTE data analysis with generative AI to identify occupations and courses associated with these sectors, drawing on data from the Annual Social Information Report and National Course Plans. The study identified 156 occupations, 233 economic sectors, and 92 Senac courses, with more than 50,000 active enrollments in 2024, representing over half of the institution's offerings linked to the economies of the future.

Keywords: future economies; vocational and technological education; generative artificial intelligence; labor market.

Considerações iniciais

As novas dinâmicas sociais e econômicas, combinadas com – ou resultantes do – avanço da 4ª Revolução Industrial, estimulam o surgimento de novos fazeres profissionais ou aumentam a importância e a demanda por profissões já existentes (Spöttl e Windelband, 2021). Com essas novas dinâmicas surgem também novas demandas formativas e profissionais com qualificações que se alinham à essas tendências. Nesse contexto, a educação profissional e tecnológica (EPT) desempenha papel estratégico ao formar trabalhadores aptos a atuar nos segmentos emergentes (Ra *et al.*, 2019).

Neste trabalho estamos analisando especificamente essas tendências pela ótica das chamadas economias do futuro, que representam as ocupações em setores emergentes e em expansão que se adaptam ou crescem diante das mudanças tecnológicas, ambientais, sociais e econômicas globais. No presente artigo as economias do futuro compreendem cinco agrupamentos econômicos, conforme definidas por Lima e colaboradores (2025)¹.

Economia verde: sistema econômico que compreende os empregos e setores verdes e propõe políticas públicas, iniciativas privadas, entre outras formas associativas ou de organização que tenham como objetivo pensar e implementar práticas ambientalmente mais sustentáveis.

Economia criativa: conjunto de empresas de cultura e os produtos culturais produzidos por trabalhadores(as) da cultura e/ou inseridos em ocupações criativas ou fruto de setores criativos.

¹ As definições das economias do futuro foram elaboradas a partir de uma revisão da literatura e construção do estado da arte, cujo debate possibilitou definir as ocupações e economias do futuro. Os resultados detalhados desse estudo estão disponíveis sob consulta aos autores(as).

Economia digital: trata da aplicação de tecnologias digitais para a produção, regulação e trocas de bens e serviços, digitais ou não, e abarca todos os setores e ocupações definidas como digitais.

Economia do cuidado: agrupamento econômico que compreende as ocupações – trabalhos e atividades – do cuidado, remunerados ou não. Diz respeito a todo o sistema de cuidado que garante a reprodução econômica e social, dos cuidados domésticos aos serviços de cuidado direto, como os educacionais ou de saúde.

Economia do turismo: conjunto de ocupações, bens e serviços produzidos cuja produção ou provisão depende da existência de turistas. Engloba as ocupações turísticas e as ocupações não turísticas desenvolvidas em setores de turismo.

Com base nessas definições é possível identificar quais seriam as ocupações, bem como os cursos que estariam relacionados a esses setores emergentes. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa é estabelecer uma metodologia que torne tal identificação possível e implementá-la na oferta educacional do Senac, demonstrando sua aplicabilidade e relevância. A metodologia proposta envolve a aplicação da análise de dados sobre o mercado de trabalho e da educação profissional, bem como da inteligência artificial generativa para analisar fazeres profissionais nas descrições das ocupações e dos cursos. Os dados utilizados incluem dados administrativos do mercado de trabalho formal, oriundos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), e informações sobre a estrutura curricular dos cursos, contidas nos Planos Curriculares Nacionais (PCN) do Senac.

Para isso, este trabalho está estruturado em cinco seções principais: após estas considerações iniciais, são apresentadas a metodologia e a base de dados utilizada no estudo; a seguir apresentamos uma síntese dos resultados relacionados ao mercado de trabalho e, na quarta seção, os resultados da caracterização dos cursos. Por fim, as considerações finais.

Metodologia e bases de dados

Embora, por definição, as economias aqui exploradas sejam categorias fundamentalmente distintas, é possível estabelecer uma agenda que parte de métodos e etapas de coleta comuns entre todas elas, no intuito de obter resultados que sejam comparáveis entre si e aplicados em conjunto na lógica do Senac. As etapas da pesquisa são:

- a. Definição e tipificação de cada economia do futuro;
- b. Definição das economias do futuro a partir da combinação da identificação de ocupações e setores econômicos;
- d. Identificação dos cursos Senac pertencentes a cada economia do futuro a partir da relação com a CBO e dos Planos de Curso Nacionais (PCN);
- e. Análise da aderência dos PCN e da oferta da instituição às economias do futuro.

Bases de dados

Informações sobre os cursos: Planos Curriculares Nacionais

A identificação da oferta de cursos do Senac relacionados com as economias do futuro é possível graças à análise dos PCN. Os PCN são documentos que estabelecem as principais diretrizes didático-pedagógicas para operacionalização dos vários cursos de aprendizagem, qualificação profissional e técnicos, alinhando a oferta educacional em todos os Departamentos Regionais do Senac. Esses documentos, orientados pelo Modelo Pedagógico Senac (MPS), sintetizam as informações-chave de identificação do curso, como eixo tecnológico e segmento, carga horária e ocupação relacionada à ocupação.

Além disso, reúnem, em suas unidades curriculares, os indicadores de competência (ICs), que, segundo o MPS 2024, são “parâmetros essenciais que ajudam a identificar as principais etapas no desenvolvimento de uma competência” (Senac, 2024), que por sua vez “é entendida como ação/fazer profissional observável e potencialmente criativa, que articula conhecimentos, habilidades e atitudes/ valores, e permite desenvolvimento contínuo”. Nesse sentido, compreendemos que os ICs representam o componente dos PCN que mais se aproximam das atividades de trabalho que os egressos estarão aptos a desempenhar no mercado de trabalho, e são usados como parte da metodologia de identificação de cursos relacionados às economias do futuro.

Em complemento, vale recordar que, no MPS, a competência é a unidade que estrutura o currículo, definida como ação/fazer profissional observável e potencialmente criativa, que articula conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, e permite desenvolvimento contínuo. Os indicadores, tomados aqui como uma das entradas da análise, são um dos desdobramentos das competências que compõem o Perfil Profissional de Conclusão, ao lado dos elementos (conhecimentos, habilidades, atitudes e valores), das Marcas Formativas e do Projeto Integrador. Sinais de aderência às economias do futuro podem aparecer também nesses outros elementos, em especial nos conhecimentos, que reúnem os fundamentos técnico-científicos e legais da prática, e nas atitudes e valores, que acolhem disposições como a sustentabilidade (Senac, 2022a, 2022b). Considerar essas vias adicionais amplia a leitura sem concorrer com a entrada adotada.

Informações sobre o mercado de trabalho: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)

A RAIS reúne, anualmente, informações detalhadas sobre os vínculos empregatícios formais no Brasil, incluindo dados de trabalhadores dos setores público e privado com carteira assinada. Os dados são declarados pelas empresas e demais instituições empregadoras diretamente ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), sendo, portanto, uma fonte oficial e padronizada que garante abrangência nacional e setorial.

Cada registro da RAIS contempla informações como ocupação (codificada pela Classificação Brasileira de Ocupações – CBO), setor de atividade econômica da empresa (definida pela Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE), remuneração, vínculo contratual, escolaridade, faixa etária, sexo, tempo de emprego e localização geográfica.

Identificação dos cursos relacionados às economias do futuro

Análise das atividades da Classificação Brasileira de Ocupações

Para a identificação das atividades das ocupações que se relacionam com as economias do futuro, foi enviado para a interface de programação de aplicativos (API) do GPT-4o um *prompt*² que tem como objetivo, a partir da definição de cada agrupamento da economia do futuro, indicar se as atividades listadas na CBO se relacionam ou não com uma ou mais das economias do futuro. Junto ao nome e ao identificador único criado para cada ocupação, foi anexada a lista de atividades desempenhadas em cada uma, tal como consta nos documentos de referência da CBO, bem como o grupo de cada atividade (Brasil, 2010a, 2010b, 2010c). Para cada avaliação das atividades também foi solicitado ao modelo que fornecesse uma justificativa para a decisão tomada – elemento fundamental para análise humana e melhoria do *prompt*. Para garantir a confiabilidade dos resultados, diferentes análises de robustez foram conduzidas (Braga, Lima e Pereira, 2025). Os resultados são fruto de rodadas de interação entre os pesquisadores e o GPT (via API) que partem de um grau de concordância de 39% até chegar a 91%.

Como resultado, obteve-se a classificação de cada uma das mais de 140 mil atividades das 2.682 ocupações da CBO como pertencente ou não a uma economia do futuro. Com isso, uma ocupação pode ter entre 0% e 100% de suas atividades classificadas, o que exige a definição de critérios de corte para enquadrá-las em cada uma das economias do futuro.

Para definir quais ocupações pertencem às economias do futuro, adotamos limites baseados na análise de distribuição de frequência das atividades, em que ocupações com mais de 75% de suas atividades associadas a uma economia do futuro (quartil superior) foram classificadas como pertencentes a essa economia. Aqueles com menos de 25% das atividades assim classificadas (quartil inferior) foram consideradas como não pertencentes. Já as ocupações cuja proporção de atividades classificadas ficou entre 25% e 75% foram incluídas em uma “zona cinzenta”, sendo tratadas como potencialmente ligadas à economia do futuro e analisadas com base em sua composição setorial. Por fim, ocupações sem nenhuma atividade categorizada como do futuro foram desconsideradas da análise. Processo análogo

² Significa que uma rotina de comando ou instruções (*prompt*) foi enviada para a API do modelo de inteligência artificial GPT-4o. O *prompt* utilizado neste estudo pode ser lido no documento: <https://drive.google.com/file/d/1tQeuTokFWwjze-jF1ZJsToUVcsjADm-A/view?usp=sharing>

foi conduzido com os setores econômicos, nesse caso a partir das atividades que cada subclasse inclui ou não, conforme descritos na CNAE.

Essa definição, por si só, pode ser insuficiente, dadas as limitações intrínsecas aos próprios descritores ocupacionais disponíveis na CBO. Tendo por objetivo garantir que a classificação considere diferentes aspectos e metodologias, propomos incluir a perspectiva do mercado de trabalho em um olhar conjunto dos setores econômicos e das ocupações, do futuro ou não, para concluir a identificação e determinação das economias do futuro. Para tal, construímos dois indicadores de especialização: um voltado para as ocupações e outro para os setores econômicos.

O Indicador de Especialização Ocupacional nas Economias do Futuro (IEO) é construído para avaliar o grau de especialização de determinada ocupação considerando os setores econômicos empregados dentro das economias do futuro. Sua formulação combina duas dimensões complementares:

$$IEO_i = \frac{\sum x_{ih}}{\sum x_i} \times \frac{\sum x_{ih}}{\sum x_h}$$

Em que:

- $\sum x_{ih}$ é o número de pessoas empregadas³ em uma determinada ocupação (i) dentro de setores econômicos classificados como parte de uma economia do futuro (h);
- $\sum x_i$ é o número de pessoas empregadas na ocupação (i) independentemente do setor econômico;
- $\sum x_h$ é número total de pessoas empregadas em todos os setores econômicos que empregam as ocupações que compõem uma economia do futuro.

A interpretação do indicador se dá em duas partes:

- **Primeiro componente** $\left(\frac{\sum x_{ih}}{\sum x_i}\right)$: expressa o grau de concentração setorial da ocupação (i) nas economias do futuro. Ou seja, indica a proporção das pessoas empregadas na ocupação que trabalham nos setores econômicos relacionados a determinada economia do futuro. Quanto maior esse valor, mais fortemente a ocupação está inserida nas dinâmicas das economias do futuro, mesmo que ela não tenha sido previamente classificada assim.
- **Segundo componente** $\left(\frac{\sum x_{ih}}{\sum x_h}\right)$: reflete o peso da ocupação (i) para o total das pessoas empregadas numa economia do futuro, sinalizando a relevância relativa das pessoas empregadas nessa ocupação para o funcionamento desses setores econômicos.

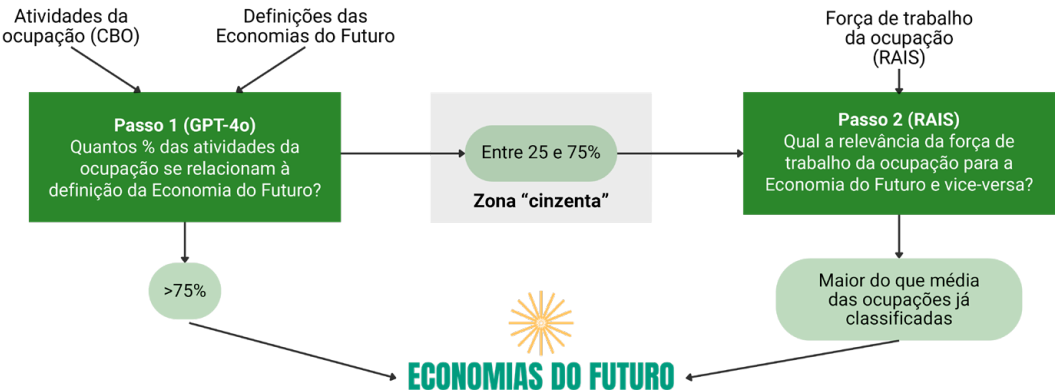
³ Na RAIS são computados os vínculos ativos em 31 de dezembro do ano de análise. Para fins de apresentação, usaremos o termo “pessoas empregadas” ao longo do texto.

Então, multiplicando os dois componentes, o indicador EF captura simultaneamente o vínculo da ocupação com os setores econômicos do futuro, parametrizado pela importância dessa ocupação no total de empregos gerados por esses setores econômicos. Ao fim, os dois componentes do indicador serão normalizados previamente de modo a evitar que variações extremas impeçam a comparabilidade do indicador entre as ocupações. O indicador normalizado é expresso por:

$$IEO_i^{norm} = \left(\frac{IEO_i - IEO_{min}}{IEO_{max} - IEO_{min}} \right) \times 100$$

O processo metodológico de identificação das ocupações relacionadas às economias do futuro é ilustrado na Figura 1:

Figura 1. Esquema metodológico da classificação das ocupações como pertencente às economias do futuro



Fonte: Elaborado pelos autores.

Análise dos indicadores de competência dos Planos Curriculares Nacionais

A classificação dos PCN segue uma lógica semelhante à apresentada anteriormente, e o processo metodológico está resumido na Figura 2. O primeiro critério para a classificação de um PCN como pertencente a uma economia do futuro é a composição dos indicadores de competência. Os ICs são parâmetros para identificar as etapas de desenvolvimento dos estudantes, garantindo que o processo educacional seja alinhado com os objetivos da aprendizagem e se assemelhem a atividades de trabalho. Por isso constituem a unidade de análise utilizada para avaliar a relação dos cursos com as economias do futuro. A metodologia aplicada a essa base se assemelha à análise de atividades das ocupações que foi feita na etapa descrita na subseção anterior.

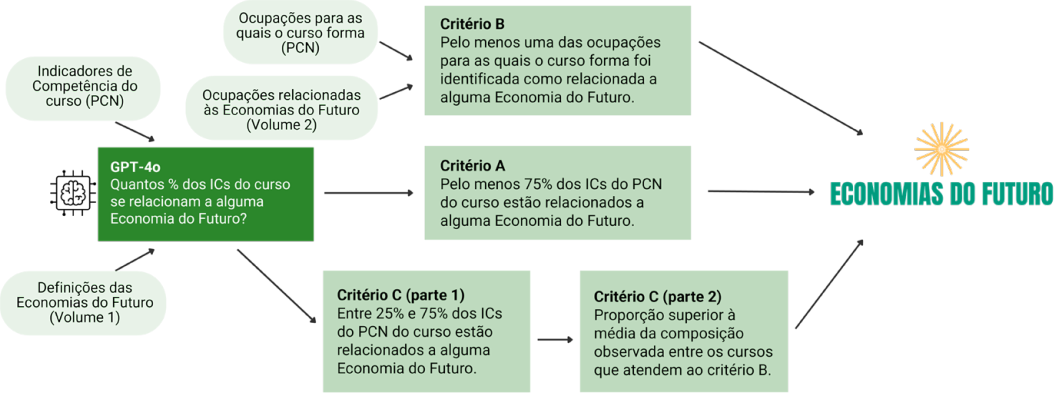
Ao todo foram avaliados 182 cursos e 5.326 indicadores de competência. Cada IC foi submetido a um processo de análise com suporte de IA generativa que permitiram classificá-lo segundo a tipologia das economias do futuro. Aqui também foram adotados procedimentos metodológicos de validação e robustez que atingiram patamares de concordância humano-máquina de 90%.

A partir da classificação de cada indicador como pertencendo ou não às economias do futuro, foi possível calcular, para cada PCN, a proporção de ICs associados a uma ou mais dessas economias. Esse percentual foi utilizado como medida de aderência do curso a cada economia, permitindo uma avaliação objetiva e comparável entre diferentes áreas formativas. Assim, cursos com 75% ou mais de seus ICs relacionados a uma economia do futuro foram diretamente classificados como pertencentes a ela.

Também foram classificados como relacionados com as economias do futuro todos os cursos que formam para uma ocupação classificada na seção anterior. Ou seja, identificou-se, em cada PCN, a CBO associada a cada curso e, caso essa CBO esteja vinculada a uma economia do futuro, o curso também recebeu essa classificação. Desse modo, pertencem às economias do futuro os cursos que formam para ocupações a elas relacionadas.

Por fim, seguindo a lógica apresentada, criamos um indicador para classificar cursos potencialmente relacionados às economias do futuro. Para os cursos situados na “zona cinzenta” (com proporção de ICs entre 25% e 75%), a classificação considerou a média de composição dos cursos com CBOs já associadas às economias do futuro. Se o curso da zona cinzenta apresentou uma composição acima dessa média, ele também foi incluído. Nesse sentido, reconhecemos que os cursos com CBO relacionada às economias do futuro são um patamar de comparação para os demais e podem representar, na média, um limiar mínimo de classificação.

Figura 2. Esquema metodológico para classificação dos PCN como economia do futuro



Fonte: Elaborado pelos autores.

Mapeando a oferta do Senac à luz das economias do futuro

A partir da identificação dos cursos relacionados às economias do futuro, passamos para uma análise da oferta desses cursos no Senac. Para isso, tomamos como base os dados educacionais que são registrados pelos Departamentos Regionais e consolidados pelo Departamento Nacional. Utilizamos, neste estudo, os dados de matrículas aprovadas na competência de dezembro dos anos de 2022 a 2024.

Desse modo, os resultados apresentados na seção a seguir dizem respeito ao número de todas as matrículas aprovadas nos anos analisados, traduzindo o que a instituição tem entregado para o mercado de trabalho em termos de mão de obra qualificada para as ocupações das economias do futuro. Além disso, apresentamos algumas características dos cursos, como tipo de ensino, eixo tecnológico e segmento.

Importante destacar que aqui não pretendemos analisar a oferta institucional em sua completude. Dado que o estudo analisa indicadores de competência dos Planos de Curso Nacionais, na próxima seção os resultados dizem respeito somente aos cursos que possuam estes descritores.

Resultados

Primeiro são apresentados os resultados gerais referentes à identificação das ocupações pertencentes às economias do futuro, tendo em vista que determinam também a classificação dos cursos. Em seguida, os cursos relacionados às economias do futuro são apresentados e caracterizados a partir dos seus PCNs. Por fim, a oferta Senac é caracterizada na última subseção.

Mercado de trabalho

Esta seção apresenta os dados sobre as pessoas empregadas nas economias do futuro, ou seja, que estão vinculadas às ocupações classificadas como pertencentes a essas economias e que trabalham nos setores igualmente classificados. Assim, é importante destacar que os valores não representam a totalidade dos vínculos de uma ocupação ou de um setor econômico no país, mas a interseção entre ambos, conforme a definição adotada para cada economia do futuro.

São utilizados os dados da RAIS 2024⁴ para caracterizar a força de trabalho formal vinculada às economias do futuro. Os resultados são apresentados para cada uma das economias do futuro analisadas, permitindo uma visão comparativa e detalhada dessas novas dinâmicas do mercado de trabalho. A Tabela 1 apresenta uma síntese agregada das principais características desses agrupamentos em termos de pessoas empregadas, número de ocupações, setores econômicos e remuneração média.

⁴ Apesar de os indicadores IEO e IES terem sido calculados a partir da RAIS 2022, utilizamos aqui na caracterização os dados da RAIS 2024, por serem os mais recentes disponíveis na ocasião da análise.

Tabela 1. Número de pessoas empregadas, de setores econômicos, média de pessoas empregadas por setor, número de ocupações e média de ocupações por setor para cada uma das economias do futuro identificadas na RAIS 2023

Economia do futuro	N Ocupações	N Setores	N Pessoas empregadas	Remuneração média (R\$)
Criativa	27	56	55.439	5.779
Digital	26	39	421.004	7.953
Turismo	14	38	735.591	2.430
Cuidado	84	79	6.612.970	5.725
Verde	5	40	19.267	4.534
Total economias do futuro	156	233	7.844.271	4.147
Total economia	2.741	1.332	57.132.156	4.457

Fonte: Elaborado pelos autores.

A distribuição de trabalhadores, ocupações e setores entre as economias do futuro revela dinâmicas bastante distintas entre elas. A economia do cuidado concentra o maior número de trabalhadores, com aproximadamente 6.6 milhões de vínculos formais, distribuídos em 79 setores econômicos e 84 ocupações distintas, revelando um dinamismo desse agrupamento econômico. Em contraste, a economia verde apresenta o menor número absoluto de trabalhadores, cerca de 19 mil, e a menor diversidade ocupacional, com apenas cinco ocupações do futuro classificadas, embora essas poucas ocupações estejam permeando diversos setores econômicos (40).

As economias criativa, digital e do turismo ocupam posição intermediária em termos de tamanho e dispersão. A economia digital, com cerca de 421 mil trabalhadores distribuídos em 39 setores, destaca-se pela maior remuneração média observada (aproximadamente R\$ 8 mil). A economia do turismo, por sua vez, reúne o segundo maior número de trabalhadores (cerca de 736 mil), mas apresenta a menor diversidade de ocupações classificadas (14), após a verde. Já a economia criativa, embora tenha um número relativamente menor de trabalhadores (55 mil), conta com o segundo maior número de ocupações relacionadas (27) e rendimento médio de R\$5.579, sugerindo uma diversificação maior em suas atividades econômicas.

Comparando o agregado das economias do futuro com o restante do mercado de trabalho formal, observa-se que elas, em média, apresentam maiores rendimentos médios (mesmo considerando as baixas remunerações praticadas na economia do turismo). Além disso, sua importância é nítida: somente os cinco agrupamentos econômicos estudados correspondem – considerando a ocupação e o setor do futuro – a 14% dos trabalhadores(as) de todo o mercado formal.

Resultado dos cursos relacionados às economias do futuro

A partir da metodologia adotada, foram classificados como pertencentes às economias do futuro os cursos que atenderam a pelo menos um dos seguintes critérios: (a) percentual de indicadores de competência relacionados a uma economia do futuro superior ao limiar mínimo estabelecido abaixo; (b) associação direta a uma ocupação (CBO) previamente classificada como pertencente à economia em questão; ou (c) ambos os critérios.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos cursos classificados segundo esses critérios e organizados por tipo de economia. Dos 183 cursos avaliados, 95 foram classificados como pertencentes às economias do futuro (52% do total), sendo que cinco foram simultaneamente classificados em mais de uma categoria – todos em criativa e digital.

Especificamente, observa-se que a economia digital concentra o maior número de cursos classificados (32), seguida pelas economias do turismo (28), do cuidado (19) e criativa (17); somente cinco cursos foram classificados pela economia verde. A classificação do tipo a (baseada apenas na análise das ICs que compõem o curso) foi a mais frequente, com 55 cursos relacionados às economias do futuro, indicando que os próprios conteúdos curriculares já incorporam competências alinhadas a essas transformações. Já a classificação do tipo b, baseada nas CBOs relacionadas aos cursos, resultou em 15 cursos. Por fim, uma quantidade considerável de cursos (31) foi classificada tanto pelos ICs quanto pelas CBOs, mostrando algum alinhamento das CBO contidas nos PCN e seus descritores propriamente ditos (Tabela 1).

Tabela 2. Número de cursos classificados como relacionados às economias do futuro, por tipo de classificação

Economia do futuro	Tipo de classificação			Total
	a) Classificação por IC ¹	b) Classificação por CBO	c) Ambos os critérios	
Criativa	15	1	1	17
Digital	11	5	16	32
Turismo	17	5	6	28
Cuidado	7	4	8	19
Verde	5	0	0	5
Total	55	15	31	101

¹ A classificação via ICs foi empregada quando a composição do PCN era de mais de 75% de ICs pertencentes a uma economia do futuro ou quando era maior que a média de composição dos PCN cuja CBO relacionada pertencia a uma economia. Os valores limítrofes mínimos finais foram: verde – 25%; criativa – 54%; digital > 75%; turismo > 26% cuidado > 75%.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 são apresentados, para cada economia do futuro, os resultados de classificação dos cursos de acordo com os três tipos de classificação possíveis.

Tabela 3. Cursos classificados como relacionados à economia criativa, por tipo de classificação e média de indicadores de competência classificados

Código DN	Curso	Proporção de ICs classificados (%)
Cursos classificados pela composição do PCN		
1925	Vitrinista	88%
2581	Desenhista de Moda	80%
2846	Assistente de Produção 3D	79%
2594	Operador de Editoração Eletrônica	78%
2654	Técnico em Computação Gráfica	78%
2827	Assistente em Pesquisa e Criação de Imagem de Moda	76%
1919	Técnico em Processos Fotográficos	68%
1688	Técnico em Produção de Moda	68%
2847	Assistente de Produção Gráfica	67%
2849	Desenhista de Maquete Eletrônica	67%
1917	Editor de Projeto Visual Gráfico	67%
1918	Fotógrafo	67%
1912	Artesão em Bordado à Mão	64%
1557	Maquiador	60%
2596	Animador Digital 3D	57%
Cursos classificados pela associação com uma ocupação do futuro		
2601	Web Designer	27%
Cursos classificados por ambos os tipos de classificação		
2764	Técnico em Teatro	81%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4. Cursos classificados como relacionados à economia digital, por tipo de classificação e média de indicadores de competência classificados

Código DN	Curso	Proporção de ICs classificados (%)
Cursos classificados pela composição do PCN		
3215	Assistente de Implementação e Administração de Infraestrutura de Redes de Computadores	100%
3211	Assistente de Operação de Redes de Computadores	100%
3218	Instalador e Reparador de Redes de Computadores	100%
2674	Técnico em Redes de Computadores	93%
3216	Assistente de Segurança em Redes de Computadores	90%
3214	Assistente de Suporte de TI	88%
2596	Animador Digital 3D	86%
3192	Montador e Reparador de Computador	85%
2601	Web Designer	82%
2707	Técnico em Manutenção e Suporte em Informática	80%
3212	Assistente de Suporte e Manutenção de Computadores	75%
Cursos classificados pela associação com uma ocupação do futuro		
3006	Aprendizagem Profissional de Qualificação em Programação de Sistemas com Aplicações Financeiras	70%
3086	Desenvolvedor de Games	70%
2846	Assistente de Produção 3D	64%
2654	Técnico em Computação Gráfica	45%
2847	Assistente de Produção Gráfica	0%
Cursos classificados por ambos os tipos de classificação		
2651	Administrador de Banco de Dados	100%
3213	Assistente de Desenvolvimento de Aplicativos Computacionais	100%
2704	Assistente de Tecnologias da Informação	100%
1518	Operador de Computador	100%
2691	Técnico em Informática para Internet	97%
2824	Desenvolvedor Front-End	94%
2825	Desenvolvedor Back-End	94%

2633	Técnico em Informática	94%
2826	Desenvolvedor Mobile	93%
2597	Programador de Sistemas	93%
3009	Aprendizagem Profissional Técnica em Informática	93%
3191	Administrador de Redes	92%
2687	Programador Web	88%
2645	Técnico em Programação de Jogos Digitais	84%
2854	Editor de Vídeo Digital	79%
2849	Desenhista de Maquete Eletrônica	78%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 5. Cursos classificados como relacionados à economia do turismo, por tipo de classificação e média de indicadores de competência classificados

Código DN	Curso	Proporção de ICs classificados (%)
Cursos classificados pela composição do PCN		
3025	Técnico em Guia de Turismo	93%
2534	Barista	80%
1709	Agente de Informações Turísticas	64%
2518	Cozinheiro	64%
3184	Recepcionista em Meios de Hospedagem	63%
2517	Auxiliar de Confeitaria	50%
2458	Churrasqueiro	50%
2441	Hostess	50%
2459	Auxiliar de Cozinha	46%
2449	Confeiteiro	46%
2539	Auxiliar de Padeiro	44%
2686	Técnico em Gastronomia	43%
2587	Padeiro	38%
2437	Açougueiro	38%
2023	Recepcionista de Eventos	38%
2519	Bartender	33%
2443	Pizzaiolo	33%

Cursos classificados pela associação com uma ocupação do futuro		
3012	Aprendizagem Profissional de Qualificação em Serviços de Lanchonete*	21%
3137	Aprendizagem Profissional de Qualificação em Serviços de Lanchonete*	21%
2436	Chapista	13%
3008	Aprendizagem Profissional de Qualificação em Comércio de Bens, Serviços e Turismo	0%
2944	Aprendizagem Profissional em Comércio de Bens, Serviços e Turismo	0%
Cursos classificados por ambos os tipos de classificação		
2629	Agente de Viagens	80%
2453	Garçom	64%
3013	Aprendizagem Profissional de Qualificação em Serviços Hoteleiros	53%
2484	Atendente de Lanchonete	44%
2027	Camareira(o) em Meios de Hospedagem	40%
2122	Técnico em Eventos	28%
* Embora os cursos 3012 e 3137 tenham o mesmo título, apresentam PCN diferentes, o que fez com que fossem analisados individualmente. Ambos se relacionam com as CBO de Atendente de Lanchonete (5134-35), mas o curso 3012 se relaciona também com CBO de Auxiliar nos Serviços de Alimentação (535-05).		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 6. Cursos classificados como relacionados à economia do cuidado, por tipo de classificação e média de indicadores de competência classificados

Código DN	Curso	Proporção de ICs classificados (%)
Cursos classificados pela composição do PCN		
2585	Especialização Técnica de Enfermagem em Saúde Mental	100%
2450	Especialização Técnica em Atendimento Podológico ao Paciente com Diabetes	92%
1845	Técnico em Massoterapia	89%
2463	Agente de Combate às Endemias	82%
2471	Técnico em Podologia	82%

2586	Especialização Técnica de Enfermagem em Saúde da Família	80%
1946	Técnico em Estética	76%
Cursos classificados pela associação com uma ocupação do futuro		
2467	Técnico em Radiologia	58%
2451	Especialização Técnica em Medicina Nuclear	42%
2563	Especialização Profissional Técnica em Mamografia	37%
2559	Qualificação Profissional em Copeiro Hospitalar	30%
Cursos classificados por ambos os tipos de classificação		
2516	Cuidador Infantil	100%
2454	Cuidador de Idoso	100%
2512	Especialização Técnica de Enfermagem em Neonatologia e Pediatria	100%
2433	Especialização Técnica de Enfermagem em Urgência e Emergência	100%
2462	Especialização Técnica em Enfermagem em Oncologia	82%
2503	Técnico em Enfermagem	82%
2444	Agente Comunitário de Saúde	81%
2452	Especialização Técnica em Radioterapia	79%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 7. Cursos classificados como relacionados à economia verde, por tipo de classificação e média de indicadores de competência classificados

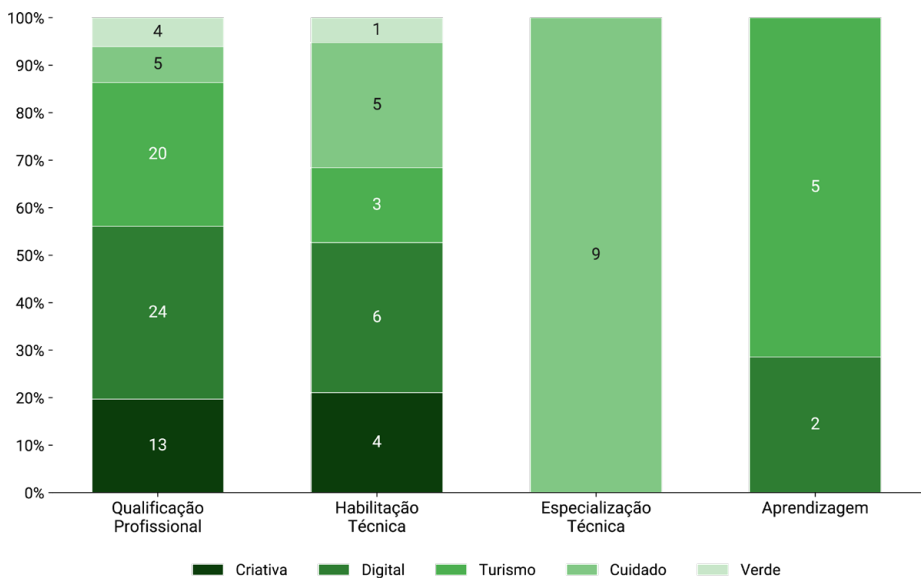
Código DN	Curso	Proporção de ICs classificados (%)
Cursos classificados pela composição do PCN		
1708	Agente de Gestão de Resíduos Sólidos	100%
1910	Agente de Desenvolvimento Socioambiental	90%
3081	Técnico em Meio Ambiente	79%
2186	Agente de Limpeza e Conservação	38%
2505	Higienista em Serviços de Saúde	36%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Caracterização dos cursos a partir dos PCN

A análise da distribuição das categorias de tipo de curso pelas economias do futuro revela padrões distintos, bem como apresentado na Figura 3. A qualificação profissional concentra a maior parte das ofertas de cursos dessas economias, com destaque para as economias digital (24 cursos) e turismo (20), seguidas pela criativa (13), do cuidado (5) e verde (4). A habilitação técnica apresenta presença mais equilibrada entre as economias. A aprendizagem tem menor participação, limitada a registros pontuais, e a especialização técnica se destaca exclusivamente na economia do cuidado, com nove cursos.

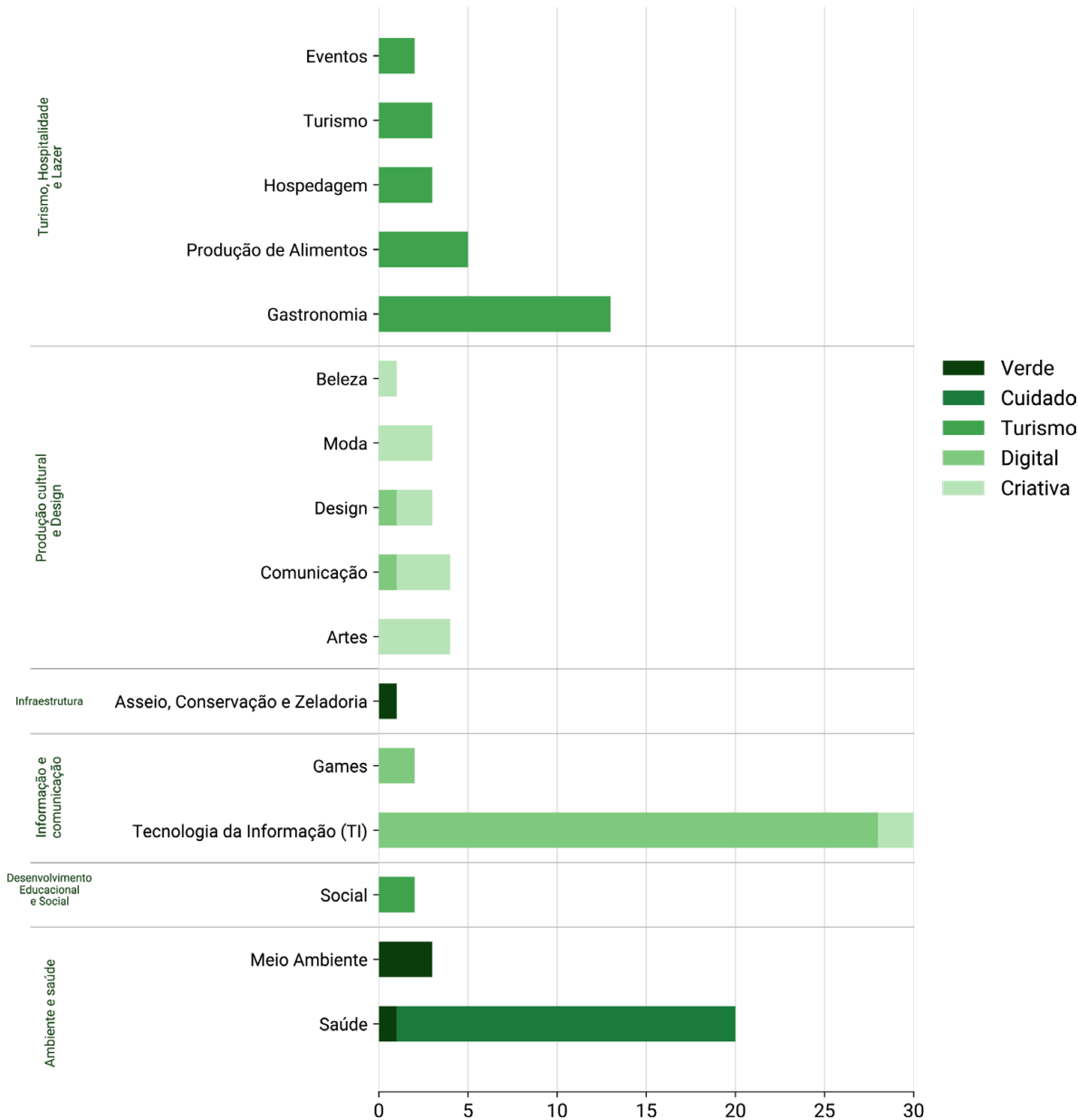
Figura 3. Distribuição dos PCN relacionados às economias do futuro por tipo de curso



Fonte: Elaborado pelos autores.

A distribuição dos cursos por eixo tecnológico (Figura 4) revela uma correspondência clara entre certas áreas de conhecimento e as economias do futuro, enquanto a classificação por segmento detalha ainda mais a relação entre os cursos e essas economias, evidenciando maior especialização e menor sobreposição. Cada economia tende a se concentrar em segmentos específicos, como saúde para a economia do cuidado, tecnologia da informação para a digital e áreas culturais e criativas para a economia criativa. Já o turismo aparece distribuído em segmentos como gastronomia, eventos e hospedagem, refletindo sua natureza transversal. A economia verde, por sua vez, está associada a segmentos menos representativos (Figura 4). Vale destacar que diversos segmentos tradicionais não estão associados a nenhuma economia do futuro, o que pode indicar lacunas de convergência ou uma delimitação ainda em construção entre os campos formativos e as novas demandas econômicas.

Figura 4. Distribuição dos PCN relacionados às economias do futuro por segmento



Fonte: Elaborado pelos autores.

Caracterização da oferta Senac

Nesta seção, apresentamos os dados de matrículas nos cursos ofertados pelo Senac (que possuem PCN), com destaque para a distribuição por economia do futuro, ano, modalidade de recurso e tipo de ensino. Os indicadores calculados incluem o número total de matrículas aprovadas, a quantidade de cursos distintos ofertados, a média

de matrículas por curso e o número de DR ofertantes, permitindo uma visão mais detalhada da dinâmica da formação profissional ao longo do tempo.

Os dados se referem ao período de 2022 a 2024⁵. As informações são provenientes do Sistema de Recepção da Produção (SRP) do Senac, que consolida as informações da produção educacional de todos os Departamentos Regionais da instituição. A síntese geral desses indicadores é apresentada na Tabela 8.

Tabela 8. Números de matrículas aprovadas, de cursos, de DR ofertantes e média de matrículas aprovadas por curso do Senac relacionado às economias do futuro

Ano	Matrículas aprovadas	Número de cursos ofertados no ano	Número de DR ofertantes	Média de matrículas por curso
Economia criativa				
2022	4.789	13	24	368
2023	6.707	14	26	479
2024	6.526	16	26	408
Economia digital				
2022	8.456	17	26	497
2023	10.594	17	27	623
2024	11.887	21	27	566
Economia do turismo				
2022	7.708	18	25	428
2023	9.486	20	27	474
2024	9.051	24	27	377
Economia do cuidado				
2022	14.700	18	26	817
2023	18.344	18	27	1.019
2024	22.441	18	26	1.247
Economia verde				
2022	253	2	7	127
2023	261	2	8	131
2024	214	3	7	71

⁵ Não serão exibidas matrículas nessa caracterização da oferta Senac para os cursos cujos PCN analisados neste estudo tenham sido publicados em 2025, uma vez que os dados de matrícula analisados se referem ao período disponível, 2022 a 2024, quando foi conduzida esta análise.

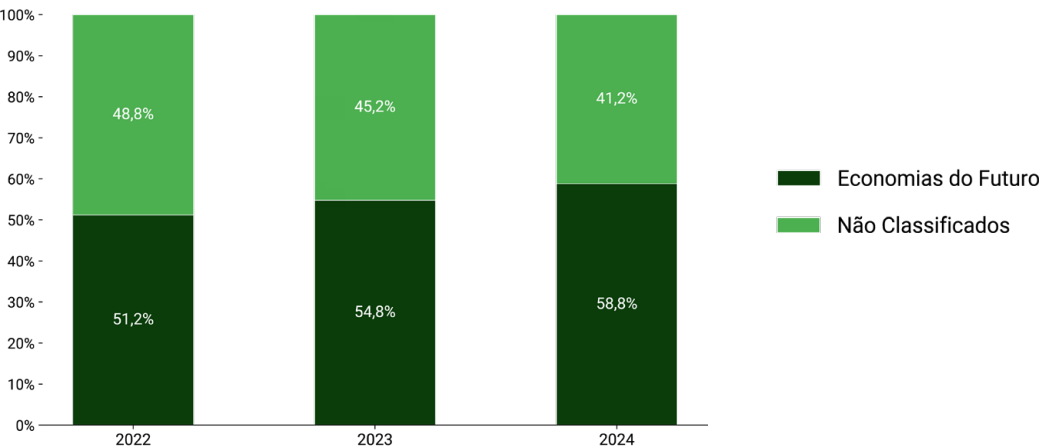
PCNs não classificados				
2022	34.220	53	27	646
2023	37.471	54	27	694
2024	35.100	77	27	456

Fonte: Sistema de Recepção da Produção.

Ao todo foram aproximadamente 130 mil profissionais qualificados para o mercado de trabalho entre 2022 e 2024. Os cursos relacionados à economia do cuidado concentram a maior quantidade de matrículas aprovadas em todos os anos analisados. Em seguida, com mais de 30 mil matrículas, a economia digital tem se consolidado como uma das mais procuradas. Por outro lado, a economia do turismo, embora apresente mais cursos ofertados que as demais economias do futuro, apresenta menores números de matrículas aprovadas quando comparado com as do cuidado e digital. Já a economia criativa, embora apresente a segunda maior média de matrículas por curso, por ter poucos cursos classificados ofertados, ainda apresenta baixo quantitativo de matrículas aprovadas, se comparado aos demais.

Além disso, chama atenção que, em todos os anos, praticamente todos os DRs ofertaram cursos relacionados às economias do futuro. A única exceção foi para a economia verde, em que, entre os quatro anos analisados, foram ofertados em apenas dez DRs⁶. Coletivamente, no período analisado, a oferta educacional dos cursos relacionados às economias do futuro supera a dos que não a integram (Figura 5).

Figura 5. Proporção de matrículas aprovadas pertencentes às economias do futuro e não classificados entre 2022 e 2024

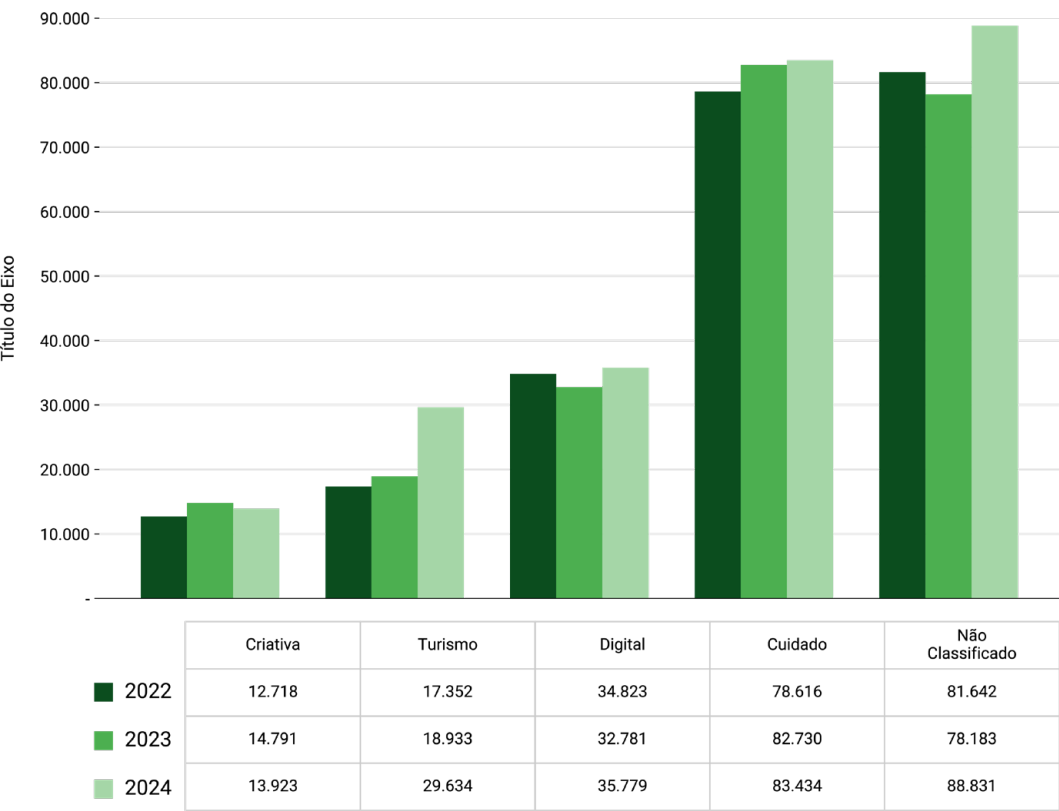


Fonte: Sistema de Recepção da Produção.

⁶ Os DRs que ofereceram cursos da economia verde foram: AL, AM, AP, BA, CE, PA, PE, SE, SP, TO.

Analisando especificamente as matrículas dos cursos relacionados às economias do futuro (Figura 6), nota-se a evolução das matrículas totais entre 2022 e 2024 por classificação. Os volumes de matrícula são semelhantes em todos os anos, mas chama atenção o aumento expressivo das matrículas nos cursos relacionados à economia do turismo, e também entre os não classificados.

Figura 6. Número de matrículas totais entre 2022 e 2024 por classificação de economia do futuro



Fonte: Sistema de Recepção da Produção.

Portanto, observa-se que, de maneira geral, houve um aumento nos números de matrículas relacionadas às economias do futuro. Há economias, como a verde e a criativa, que permanecem com participação modesta, destacando a necessidade de atenção e incentivo. Cabe destacar que, entre os cursos associados às economias do futuro, 11 não registraram matrículas no período analisado⁷, o que pode se refletir nos números de matrícula apresentados nesta seção.

⁷ Isso pode ocorrer, possivelmente, por se tratar de cursos recém-criados, com PCN aprovados apenas em 2024 ou 2025 – com exceção do curso Técnico em Teatro, cujo PCN foi criado em 2021.

Além disso, a partir dos PCN, é possível analisar duas informações importantes sobre os cursos: a modalidade de recursos, sejam eles comercial, Programa Senac de Gratuidade (PSG) ou com recurso do DR, e o tipo de ensino, podendo ser atendimento remoto (EAD ou EAD Corporativa) ou ensino presencial (totalmente presencial ou flexível).

De maneira geral, percebe-se que, em todas as economias, o Programa Senac de Gratuidade (PSG) concentra o maior número de matrículas aprovadas acumuladas no ano (aprox. 69% em 2024). Essa predominância é marcada sobretudo analisando os cursos relacionados às economias digital e do turismo, em que o PSG apresenta o maior volume das matrículas. Em termos de tipo de ensino, nota-se uma forte polarização em favor do ensino presencial (95% em 2024), que concentra a ampla maioria das matrículas aprovadas em todas as economias do futuro e anos observados. Esse padrão se repete de forma consistente, indicando que a modalidade presencial ainda é a principal forma de atendimento.

Considerações finais

O estudo contribui para a literatura sobre educação profissional e técnica ao propor uma metodologia que permite identificar e caracterizar as ocupações e cursos relacionados às economias do futuro. A utilização da análise de dados sobre o mercado de trabalho e a educação profissional, combinada ao uso de IA generativa para a análise de atividades de ocupações, setores econômicos e cursos, confere maior robustez ao trabalho e possibilita sua adaptação a diferentes cenários, com ajustes pontuais conforme as necessidades de cada contexto.

Os resultados da identificação das ocupações relacionadas às economias do futuro revelam que, das 2.682 ocupações da CBO analisadas, 156 (6%) estariam relacionadas a esses agrupamentos econômicos. Destaca-se a economia do cuidado com o maior número de ocupações (86), seguida das economias criativa e digital, com 27 e 26 ocupações, respectivamente. A economia do turismo e a verde são as que menos têm ocupações relacionadas, apenas 14 e 5, respectivamente. Juntas, essas economias empregam cerca de 7,9 milhões de pessoas.

A metodologia proposta foi implementada para os cursos do Senac, a maior instituição brasileira de educação profissional do setor de comércio e serviços, demonstrando sua aplicabilidade. A análise empreendida neste estudo evidencia que mais da metade dos cursos com PCN ofertados pelo Senac (52%) se relacionam, em maior ou menor medida, com as economias do futuro, totalizando 95 títulos. Entre os agrupamentos analisados, a economia digital se destaca pela maior diversidade de portfólio (32 cursos), enquanto a economia do cuidado lidera em volume, respondendo por cerca de 55 mil profissionais qualificados entre 2022 e 2024, de um total de 130 mil formados para todas as economias do futuro. De modo geral, os dados apontam que a oferta educacional nessas áreas emergentes já supera, no

período analisado, a dos cursos não classificados, ratificando a relevância estratégica dessas economias para a formação profissional contemporânea.

Apesar das contribuições, existem algumas limitações que podem ser superadas em trabalhos futuros. Um primeiro ponto de atenção é a limitação metodológica de identificar apenas os cursos que possuem PCN, o que deixa de fora formações ofertadas em caráter regional ou experimental. Muitos desses cursos ainda sem PCN podem ser potencialmente estratégicos para o futuro ou até mesmo mostrar uma outra proporção entre a oferta dos cursos relacionados à economia do futuro e aqueles que não o são. Essa constatação indica a necessidade de desenvolver caminhos complementares de análise, capazes de capturar as características gerais da oferta educacional sem depender exclusivamente da classificação formal via PCN.

Outro aspecto relevante é a distribuição desigual entre as economias. Observa-se grande concentração de cursos e matrículas nas economias do cuidado e digital, que respondem pela maior parte da oferta e da procura. Já a economia do turismo apresenta amplitude de cursos, mas com médias de matrícula inferiores, enquanto a criativa e, sobretudo, a verde permanecem com participação marginal. Esse dado reforça a importância de uma política institucional que direcione maior atenção e investimento para formações relacionadas a essas duas últimas economias, especialmente diante das tendências internacionais, que apontam para a centralidade da sustentabilidade e da transição ecológica.

Referências

BRAGA, Cicero; LIMA, Yuri; PEREIRA, Inês. Responsible use of LLM models for labor market foresight: the experience of a vocational education and training institution. In: **CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE ÉTICA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (LAAI-ETHICS)**, 1., 2024, Niterói. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 93-96. DOI: <https://doi.org/10.5753/laai-ethics.2024.32460>

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**: CBO: livro 1: códigos, títulos e descrições. 3. ed. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego: Secretaria de Políticas Públicas de Emprego, 2010. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/cbo/servicos/downloads/livro-1-portal-cbo.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**: CBO: livro 2: códigos, títulos e descrições. 3. ed. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego: Secretaria de Políticas Públicas de Emprego, 2010. v. 2. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/cbo/servicos/downloads/cbo2002_liv2.pdf. Acesso em: 17 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**: CBO: livro 3: estrutura, tábua de conversão e índice de títulos. 3. ed. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego: Secretaria de Políticas Públicas de Emprego, 2010. v. 3. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/cbo/servicos/downloads/cbo2002_liv3.pdf. Acesso em: 17 abr. 2026.

LIMA, Yuri Oliveira de; BRAGA, Cícero Augusto Silveira; PEREIRA, Inês Filipa Marques Janardo. Trabalho em transe: oportunidades e desafios das economias do futuro no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO TRABALHO: TRABALHO E DIREITOS NO SÉCULO XXI: CENÁRIO DE DESTRUIÇÃO E VIAS DE RECONSTRUÇÃO, 19., 2025, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2025. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xix-encontro-nacional-da-abet-478826/1098230-TRABALHO-EM-TRANSE--OPORTUNIDADES-E-DESAFIOS-DAS-ECONOMIAS-DO-FUTURO-NO-BRASIL>. Acesso em: 22 dez. 2025.

RA, Sungsup *et al.* The rise of technology and impact on skills. **International Journal of Training Research**, v. 17, p. 26-40, 2019. Suplemento 1.

SENAC. Departamento Nacional. **Competência**. Rio de Janeiro: Senac Departamento Nacional, 2022a. (Documentos Técnicos do Modelo Pedagógico Senac, 2).

SENAC. Departamento Nacional. **Concepções e princípios**. 1. ed. rev. Rio de Janeiro: Senac Departamento Nacional, 2022b. (Documentos Técnicos do Modelo Pedagógico Senac, 1).

SENAC. Departamento Nacional. **Diretrizes do Modelo Pedagógico Senac**. Rio de Janeiro: Senac Departamento Nacional, 2024.

SPÖTTL, Georg; WINDELBAND, Lars. The 4th industrial Revolution: its impact on vocational skills. **Journal of Education and work**, v. 34, n. 1, p. 29-52, 2021.