

Gestão orientada por dados na educação profissional: a experiência de uma área de inteligência do Senac Nacional

Data-driven management in vocational education: the experience of an intelligence area at Senac Nacional

Inês Filipa Pereira¹

Cícero Augusto Silveira Braga²

Gabriela de Brito Caruso³

Samantha Sales Dias⁴

Yuri Lima⁵

¹ Gerente de Prospecção e Avaliação Educacional – Senac DN. Mestra em Finanças e Economia Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Rio de Janeiro, RJ. <https://orcid.org/0009-0005-5875-9866>

² Assessor Técnico de Prospecção e Avaliação Educacional – Senac DN. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Rio de Janeiro, RJ. <https://orcid.org/0000-0002-7035-4926>

³ Assessora Técnica de Prospecção e Avaliação Educacional – Senac DN. Doutora em Sociologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro, RJ. <https://orcid.org/0000-0003-4367-2133>

⁴ Assessora Técnica de Prospecção e Avaliação Educacional – Senac DN. Doutoranda em Sociologia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ. <https://orcid.org/0000-0003-2191-0452>

⁵ Responsável Técnico de Prospecção e Avaliação Educacional – Senac DN. Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ. <https://orcid.org/0000-0002-6662-9771>

Recebido em: 13/8/2024

Aprovado em: 20/8/2024

Resumo

O artigo compartilha a experiência de como a Gerência de Prospecção e Avaliação Educacional (GPAE) do Senac Nacional, área de inteligência que atua com dados sobre mercado de trabalho e educação profissional, subsidia a gestão orientada por dados na instituição. A partir do *framework* da gestão orientada por dados, apresentam-se os passos para a estruturação da área e alguns de seus principais projetos na atualidade, mostrando os esforços da equipe para se alcançar maior aderência entre as demandas atuais e futuras do setor produtivo e a oferta educacional e preparar profissionais para os desafios do mundo do trabalho.

Palavras-chave: gestão orientada por dados; educação profissional; oferta educacional; mercado de trabalho; Senac.

Abstract

The article shares the experience of how Senac Nacional's Educational Prospecting and Assessment Management (GPAE), an intelligence department that works with labor market and vocational education data, supports *data-driven* management wi-

thin the institution. Using a *data-driven* management *framework*, the article presents the steps involved in structuring the department and highlights some of its key current projects. These efforts demonstrate the team's commitment to aligning the educational offerings with the current and future demands of the productive sector, thereby preparing professionals for the challenges of the evolving world of work.

Keywords: *data-driven* management; vocational education; educational offer; job market; Senac.

Introdução

As instituições de educação profissional desempenham um papel social, na perspectiva de ampliar as condições de inserção do trabalhador no setor produtivo, da maior importância, na medida em que fazem a mediação entre a formação educacional e o mundo do trabalho, preparando os indivíduos com as competências necessárias para a atuação profissional. Evidências encontradas na literatura confirmam que a educação profissional, em seus diferentes níveis¹, impacta significativamente a empregabilidade e a remuneração dos egressos. Os resultados indicam que pessoas formadas em cursos profissionalizantes de nível médio, por exemplo, têm maior probabilidade de estarem ocupadas, em emprego formal ou procurando trabalho – ou seja, de estarem ativas no mercado, verificando-se, ainda, efeitos positivos sobre sua renda (Barros, 2023; Camargo, 2018; Brunello; Rocco, 2017).

No Brasil, em 2023, foram registradas aproximadamente 1,7 milhão de matrículas em cursos da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (em todos os níveis), das quais 709 mil foram concluintes (Plataforma Nilo Peçanha, 2024). No mesmo ano, somente no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) foram efetivadas cerca de 1,5 milhão de matrículas, em 1.089 cursos, em todo o país, registrando 703.775 concluintes, capacitados para a atuação em atividades do comércio de bens, serviços e turismo (Senac, 2024).

Embora esses números sejam expressivos, estimativas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para 2021 mostram que apenas 11% dos estudantes brasileiros participam de programas de educação profissional em alguma etapa, enquanto a proporção é de 44% nos países da OCDE (Barros, 2023; OECD, 2023). Ou seja, há, ainda, espaço para a disseminação e o fortalecimento desse tipo de ensino no país. O avanço da educação profissional no Brasil, contudo, encontra alguns desafios.

Não existe, por exemplo, uma base de dados longitudinal que permita observar sistematicamente todas as pessoas matriculadas ou egressas dos cursos, considerando as diferentes modalidades, redes de oferta e os tipos de ensino. Isso dificulta avaliações e mapeamentos específicos que ajudem no posicionamento e na efetividade da oferta educacional. Consequentemente, a relação oferta versus demanda por mão de obra qualificada tem sido apontado como um problema para o setor produtivo (Maia, 2022; Brasil, 2020; Campos; Amorim, 2007). Ainda em 2013, Mar-

tha Pacheco, então diretora da Cintefor², apontou que esse poderia ser um problema transitório, desde que enfrentado da maneira adequada, unificando competências e produtividade, emprego e desenvolvimento (Papellbaum, 2013). É fundamental que as instituições de educação profissional desenvolvam ferramentas que permitam mapear e identificar uma melhor aderência entre oferta de curso e demanda por vagas, a fim de prepararem profissionais para um mercado em constante transformação, inclusive das competências demandadas dos(as) trabalhadores(as).

Uma estratégia que as instituições podem adotar para melhor lidar com esse fenômeno é a gestão orientada por dados. De acordo com Berndtsson *et al.* (2018), uma instituição orientada por dados é aquela que coleta e analisa dados e informações concretas para tomar suas decisões, resolver problemas e buscar novas oportuni-

dades. Para assim se estabelecer, são necessários alguns passos organizacionais que incluem a qualificação da equipe de trabalho, o mapeamento das informações mais relevantes e o desenho de um plano de ação concreto baseado nas evidências.

Este artigo apresenta a experiência da Gerência de Prospecção e Avaliação Educacional (GPAE), instituída no Departamento Nacional (DN) do Senac como uma área de pesquisa e dados, analítica e prospectiva, que faz uso de linguagens de programação, análise estatística e inteligência artificial (IA) generativa, entre outras ferramentas e técnicas, em seus processos de trabalho, configurando-se como uma gerência de inteligência especializada em mercado de trabalho e educação profissional. A GPAE é composta por uma equipe profissional multidisciplinar que utiliza metodologias para garantir que os dados coletados se consolidem em informações fidedignas que subsidiem as tomadas de decisão da instituição. Neste artigo, a GPAE é tomada como um estudo de

caso de como uma organização, valendo-se da gestão orientada por dados, busca desenvolver metodologias para mapear e propor metodologias para minimizar as disparidades entre as demandas do setor produtivo – neste caso, do comércio de bens, serviços e turismo – e a formação de profissionais para atuarem no mercado.

O texto está organizado em quatro seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção, apresenta-se o *framework* que auxilia na estrutura de uma gestão orientada por dados, considerando a abordagem teórica e empírica. Em seguida, apresenta-se a estrutura da GPAE, incluindo a equipe, as tecnologias utilizadas e os produtos entregues. Por fim, discutem-se as lições, limitações e recomendações a partir do estudo de caso apresentado.

Framework

O processo de tomada de decisão baseada em dados envolve a criação de uma capacidade de análise de dados que esteja conectada, de um lado, aos dados produzidos por uma organização ou coletados fora dela e, de outro, à criação de valor

Uma instituição orientada por dados é aquela que coleta e analisa dados e informações concretas para tomar suas decisões

para a organização (Figura 1). A capacidade de analisar dados envolve a existência de uma área organizacional que reúna pessoas com as competências necessárias para executar processos de coleta, tratamento, análise e apresentação dos dados com base nas tecnologias adequadas para tal (Vidgen; Shaw; Grant., 2017). Cabe destacar que a criação de valor a partir da análise de dados se torna mais profícua diante de uma cultura orientada a dados (*data-driven*) para que o uso dos dados nos processos decisórios seja tido como normal e vantajoso (Berndtsson *et al.*, 2018; Gupta; George, 2016).

Figura 1 – Relação entre dados, capacidade de análise de dados e criação de valor



Fonte: Adaptado de Vidgen, Shaw e Grant (2017).

O processo de tornar-se uma organização orientada a dados é gradual e requer uma mudança de paradigma na tomada de decisão, sendo a alfabetização de dados um passo inicial e essencial para o sucesso, bem como o apoio das lideranças da organização. Dada a complexidade dessa mudança, torna-se fundamental acompanhar o progresso das organizações no sentido de adotarem uma gestão orientada a dados. Nesse sentido, existem formas, por exemplo, de medir o grau de maturidade da capacidade de inteligência analítica no qual uma organização se encontra (Silva, 2021). Aqui propomos um modelo de maturidade da capacidade de inteligência analítica de uma organização que se adequa à realidade da gestão da oferta educacional orientada a dados (Quadro 1).

Quadro 1. Níveis de maturidade da capacidade de inteligência analítica da organização.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Organização	Inteligência analítica é distribuída de maneira informal pelas áreas de negócio	Área específica dedicada à inteligência analítica é criada	Área de inteligência analítica é dividida em subáreas especializadas	Subáreas de inteligência analítica atuam de maneira integrada e alinhada ao planejamento estratégico
Tecnologia	Planilhas e visualizações de dados simples	Bancos de dados e <i>dashboards</i> separados de acordo com as diferentes fontes de dados	Data warehouse estabelecido para unificar as bases e <i>dashboards</i> apresentando diferentes bases de dados	IA aplicada para apoiar a inteligência analítica
Processo decisório	Cultura HiPPO	Relatórios e painéis são gerados de acordo com as demandas	Cultura de dados bem estabelecida	Decisões semiautomatizadas
Pessoas	Pouca confiança nos dados e baixa demanda por análises resultam em pessoal pouco preparado para lidar com a análise de dados	Analistas de dados começam a ser contratados e treinados	Equipes bem estruturadas e colaborando com as áreas de negócio	Colaboração com equipes externas à organização, como universidades
Inteligência analítica	Descritiva	Descritiva	Descritiva e preditiva	Descritiva, preditiva e prescritiva

Fonte: Adaptado de Berndtsson et al. (2018) e Silva (2021).

A evolução de uma organização do Nível 1, em que o processo decisório se baseia na opinião da pessoa mais bem paga (do inglês *highest paid person's opinion* – *HiPPO*), até uma gestão verdadeiramente orientada a dados, nos níveis 3 e 4, depende da sua capacidade analítica, que é influenciada por elementos tangíveis, como a

tecnologia que apoia a análise de dados, elementos humanos, como as equipes envolvidas e suas habilidades, e elementos intangíveis, como a cultura organizacional (Gupta; George, 2016).

É importante ressaltar, contudo, que algumas diretrizes ou etapas do processo de negócios, mesmo que já suficientemente avançadas, exigem que as organizações se deem em níveis distintos. Neste estudo de caso, entende-se que a organização se encontra, atualmente, consolidando as estruturas descritas no Quadro 1, em nível 3, para que, idealmente, mature-se até que se atinja o nível 4. Nas próximas seções, portanto, apresenta-se como a GPAE trabalha para esse processo de amadurecimento, destacando os principais pontos, como as bases de dados, os estudos realizados e o uso de tecnologia.

A Gerência de Prospecção e Avaliação Educacional

O Departamento Nacional, órgão executivo da Administração Nacional do Senac, é responsável pela coordenação das políticas e diretrizes nacionais da instituição, fomentando programas de abrangência nacional e ações educacionais nos Departamentos Regionais (DRs). Sua principal atribuição é promover o cumprimento da missão do Senac, fortalecendo a imagem institucional por meio da articulação interna e externa, integrando, orientando e acompanhando as ações dos DRs, sempre assegurando o respeito às diferenças regionais e à autonomia local³.

A GPAE é constituída por cerca de 20 profissionais de diferentes áreas do conhecimento, entre elas estatística, ciências sociais, economia e engenharias

Atualmente, o Departamento Nacional está estruturado em três diretorias – Diretoria de Educação Profissional (DEP), Diretoria de Operações Compartilhadas (DOC) e Diretoria de Unidades Pedagógicas (DUP) –, além de seis assessorias. A GPAE é uma das cinco gerências da DEP, além das seguintes: Gerência de Gestão e Programas Educacionais; Gerência de Educação Corporativa; Gerência de Tecnologias e Desenhos Educacionais; e Gerência Nacional de Educação a Distância.

A equipe da GPAE hoje é constituída por cerca de 20 profissionais, formados em diferentes áreas do conhecimento, entre elas estatística, ciências sociais, economia e engenharias. Esses profissionais estão distribuídos em quatro áreas que atuam de maneira articulada: Oferta e Gratuidade; Pesquisa e Estatística; Escuta de Mercado; e Prospectiva do Trabalho, e suas principais produções serão brevemente apresentadas adiante.

O processo para a GPAE se tornar uma gerência de inteligência, guiada pela abordagem da gestão orientada por dados, pode ser dividido em quatro elementos centrais: (1) organização da demanda; (2) estruturação metodológica; (3) aumento da produção analítica de dados; e (4) consonância das equipes. Esses processos não são inteiramente separados, embora tenham perspectivas de atuação e cronologias distintas.

Antes a GPAE centrava-se majoritariamente em duas frentes: recepção da produção Senac (hoje realizada pela área de Oferta e Gratuidade) e pesquisas (hoje feitas pela área de Pesquisa e Estatística). O primeiro macroprocesso, a organização da demanda, se deu principalmente para atender às exigências do Decreto nº 6.633/2008 (Brasil, 2008), que, entre outras medidas, instituiu o Programa Senac de Gratuidade (PSG)⁴. Além disso, o decreto estipulou a realização de estudos e pesquisas para a fundamentação das atividades do Senac, bem como a definição de mecanismos de acompanhamento e avaliação de desempenho da oferta de gratuidade, observando indicadores de: qualidade, inserção de egressos, adequação dos perfis dos egressos, matrículas gratuitas e atendimento à demanda atual e futura do setor produtivo.

A organização da demanda envolveu a sistematização das atividades até então realizadas e a estruturação de um processo de trabalho. Para isso, foi preciso criar e estabelecer as bases metodológicas que subsidiassem as análises propostas, o que exigiu a contratação de um corpo técnico formado por especialistas que conseguissem desenvolver e aplicar as metodologias, iniciando o segundo macroprocesso, de estruturação metodológica.

Por meio de um processo de trabalho fundamentado em um conjunto de princípios e práticas ancorado em metodologias sólidas, reconhecidas em diferentes áreas de conhecimento – estatística, ciências sociais e economia, entre outras – foi possível reduzir o tempo de trabalho destinado às demandas fixas. Ao mesmo tempo, permitiu que as equipes atuassem na proposição e elaboração de novos produtos analíticos e indicadores que complementassem as informações já levantadas. Em outras palavras, foi possível concentrar mais esforços na análise dos dados e na criação de produtos estratégicos, o que, ao fim do processo, permite – e demanda – a integração entre as equipes.

Para entender as etapas de estruturação metodológica e o aumento da produção analítica de dados, nas próximas seções serão apresentados, respectivamente, as principais bases de dados utilizadas como insumos e os produtos centrais construídos a partir desses dados.

Dados utilizados nos projetos da GPAE

A partir da definição dos objetivos e dos resultados esperados a partir dos trabalhos desenvolvidos pela GPAE, é fundamental definir os dados a serem utilizados nos projetos. As quatro áreas apresentadas trabalham com dados primários e secundários. Dados primários são aqueles produzidos internamente na instituição, seja a partir de pesquisas próprias (com alunos, egressos, empresas, profissionais atuantes no mercado de trabalho etc.), de registros de informações institucionais, como dados de matrícula e de evasão, ou ainda de bases recortadas pela instituição, a exemplo do atendimento da aprendizagem ou a caracterização das empresas contribuintes do Senac, a partir dos dados da Receita Federal.

Outra dificuldade é que dados de diferentes fontes dificilmente seguem um mesmo padrão de coleta, organização ou codificação

Dados secundários, por sua vez, são aqueles obtidos a partir de fontes externas, como os registros administrativos – entre eles a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e o Novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) – e as pesquisas de outras instituições, como o Censo Demográfico e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), ambas feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O trabalho com dados secundários apresenta desafios significativos, sobretudo considerando limitações relacionadas à disponibilidade, ao acesso, à atualização e à qualidade desses dados. Muitas vezes é necessário combinar diferentes fontes para estudar um mesmo fenômeno. Por exemplo, para se conhecer a dinâmica do mercado de trabalho em uma ocupação ou área de atuação, é possível (e desejável) combinar dados de estoque de emprego formal da RAIS com dados de saldo de emprego do Caged. Outra dificuldade é que dados de diferentes fontes dificilmente seguem um mesmo padrão de coleta, organização ou codificação, o que torna sua integração mais difícil – sobretudo para a construção de indicadores – e análise.

Um esforço fundamental, nesse sentido, é buscar desenvolver soluções para integrar diferentes dados, incorporando tantos os primários como os secundários nos estudos, sem descontextualizá-los ou enviesá-los na análise. Na seção a seguir, apresenta-se a estruturação metodológica para construção dos produtos desenvolvidos para auxiliar a gestão orientada por dados, bem como a forma como as diferentes bases de dados são integradas neste processo.

Estruturação metodológica e produção analítica

Para atuar como uma gerência de inteligência, capaz de coletar e produzir informações relevantes para a tomada de decisões, a gerência precisou incidir sobre pontos centrais que influenciam a oferta educacional profissional. Essa estratégia envolve um olhar para o mercado (tanto em suas tendências macro como nas demandas micro); para a própria instituição (as vocações, culturas e especialidades da empresa e de suas unidades educacionais); e um olhar para os alunos e egressos.

Esse olhar setorizado, ainda que essencial, se realizado sem interlocução entre as áreas, cumpre apenas parcialmente o papel de atuação de uma área de inteligência. A miríade de produtos oferecidos pela gerência não apenas contempla esses olhares, mas suas interseções, como a relação entre o mercado regional e a oferta educacional local das unidades, ou ainda a inserção dos egressos do Senac no mercado de trabalho em cada região.

Juntos, a escuta das demandas das empresas, associada a análises de tendência do mercado de trabalho brasileiro, à identificação de tendências na oferta educacional do Senac, aos dados sobre o desempenho dos egressos dos cursos do Senac no mercado de trabalho, ao perfil socioeconômico dos alunos e à percepção

dos alunos sobre o curso, fornecem uma visão panorâmica dos fenômenos mais significativos para o posicionamento da oferta educacional. A seguir são descritos os principais produtos da GPAE e como eles endereçam os pontos centrais que influenciam a oferta educacional profissional.

Pesquisas nacionais

Um dos conjuntos de produtos com maior maturidade na GPAE são as pesquisas nacionais, considerando-se que vêm sendo realizadas há pelo menos dez anos, sob a responsabilidade da área de Pesquisa e Estatística. Essas pesquisas são feitas junto a diferentes público-alvo, incluindo empresas, gestores de unidades/docentes e, principalmente, alunos e egressos dos cursos do Senac. Entre todas, a Pesquisa Nacional de Avaliação dos Egressos do Senac (PNAES) e a Avaliação Nacional de Qualidade Percebida (ANQP), conduzidas anualmente, são as mais consolidadas.

A PNAES tem como objetivo verificar a situação ocupacional dos egressos dos cursos do Senac. Até a edição de 2019 (com egressos do ano de 2018), era realizada por amostragem e as entrevistas eram feitas por meio de *computer-assisted telephone interviewing* (CATI), executado por uma empresa contratada. A partir da edição de 2020 (com egressos do ano de 2019), com a contratação de profissional metodologicamente capacitado para a função, o instrumento foi reformulado e a pesquisa passou a ser realizada de forma censitária, por meio de *computer-assisted web self-interviewing* (CAWSI), e administrada em sua totalidade pelo Senac.

Com esta nova forma de coleta, aprimorou-se e fortaleceu-se a coleta de dados, o que permite a construção de indicadores robustos sobre o mercado de trabalho e a expansão dos resultados para a população de pesquisa. Esses indicadores foram construídos a partir dos mesmos conceitos utilizados pelo IBGE para classificar a força de trabalho brasileira entre ocupados, desocupados e inativos, como definidos na Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua). Isso permite que os indicadores de mercado de trabalho produzidos pelo Senac (condição na ocupação, taxa de participação, nível de ocupação, taxa de desocupação, taxa de laboralidade, taxa de inserção, taxa de formalização e jovens que não trabalham e não estudam) tenham comparabilidade com aqueles produzidos nacionalmente. A comparabilidade possibilita uma melhor compreensão de como uma formação no Senac afeta os egressos da instituição em relação à força de trabalho nacional.

Também foi empregado um esforço para estruturar o processo de expansão dos resultados. Por se tratar de uma pesquisa censitária, a PNAES não tem pesos amostrais referentes a um planejamento amostral, por isso foi necessário, inicialmente, construir pesos amostrais simulados para tratar a não resposta por meio de modelos de propensão de resposta. Para isso são utilizados dados provenientes do Sistema de Recepção da Produção (SRP), sistema de gestão educacional do Departamento Nacional.

Posteriormente, para que estimativas de indicadores selecionados coincidam com os valores de parâmetros populacionais de interesse, como o total de egressos por Departamento Regional, o total por sexo e faixa etária, entre outros, foi aplicado um método de calibração denominado *raking* para ajustar os pesos amostrais simulados. Dessa forma, os totais estimados na pesquisa passam a coincidir com os respectivos totais populacionais selecionados. Após esse tratamento estatístico, os resultados obtidos na pesquisa utilizando os pesos permitem uma expansão adequada dos resultados para a população de pesquisa.

A opção pelo CAWSI resultou na diminuição dos esforços operacionais, reduzindo o tempo necessário para o planejamento, para a coleta e o tratamento dos dados, reduzindo também o custo total da pesquisa. Essa mudança possibilitou, sobretudo, que todos os alunos da instituição, ao se tornarem egressos, tivessem a oportunidade de participar da pesquisa.

A opção pelo CAWSI resultou na diminuição dos esforços operacionais, reduzindo o tempo necessário para o planejamento, a coleta e o tratamento dos dados

A ANQP, por sua vez, tem como objetivo avaliar a qualidade dos cursos do Senac a partir da percepção dos alunos em relação a aspectos pedagógicos e extrapedagógicos da educação profissional ofertada. Para isso, é utilizado um sistema de indicadores que captam a percepção dos participantes. Por exemplo, o indicador de qualidade percebida (IQP), construído a partir da pesquisa, fornece insumos para a melhoria contínua dos cursos ofertados e a garantia das exigências legais de acompanhamento dos cursos e programas da instituição.

Em sua reformulação em 2022, a equipe fez uma revisão da literatura acadêmica sobre o tema da qualidade percebida, uma revisão histórica de todos os questionários aplicados pelo DN em edições anteriores, revisou os instrumentos de coleta aplicados pelos Departamentos Regionais em 2022 e aplicou técnicas de análise multivariada nos dados das edições de 2018, 2019 e 2022. Após a reformulação do instrumento de coleta, os especialistas em educação profissional avaliaram o resultado.

Para verificar se os indicadores utilizados estavam de acordo com as dimensões indicadas na literatura, utilizamos a análise fatorial, que possibilitou um olhar para as correlações de um conjunto de indicadores e a identificação de dimensões latentes (constructos) que melhor explicam cada um dos indicadores. Dessa forma, foi possível verificar se todos os indicadores de determinada dimensão prevista na literatura estavam sendo alocados, por meio da análise fatorial, em uma mesma dimensão latente (constructo).

O extenso trabalho de pesquisa e análises para a reestruturação do questionário da ANQP resultou na reformulação dos indicadores da dimensão materiais didáticos. Essa decisão teve como parâmetros os resultados da análise fatorial e o debate com especialistas. O processo de reformulação do instrumento de coleta da ANQP resultou na elaboração de uma matriz com 27 indicadores divididos em seis dimensões. As alterações feitas no instrumento de coleta da ANQP foram bem-sucedidas,

uma vez que a análise fatorial mostrou que todos os indicadores reformulados do IQP foram alocados em suas respectivas dimensões (fatores) de acordo com a literatura.

Em suma, ambas as pesquisas passaram, ao longo do processo de transformação da GPAE, por reformulações que visaram uma estruturação metodológica sólida, a fim de otimizar o tempo de aplicação da pesquisa e de análise dos resultados, além de melhorar a qualidade da informação entregue, por meio de controles mais rigorosos da informação. Com os instrumentos de coleta das pesquisas nacionais consolidados, foi possível inserir, ainda, suplementos temáticos.

Esses são blocos de perguntas de temas de interesse da instituição que, aproveitando a solidez e o bom desempenho das pesquisas, são aplicados conjuntamente, acoplados ao mesmo instrumento de coleta. Para perguntas que tematizam o mercado de trabalho, são desenvolvidos suplementos na PNAES; e para perguntas relativas a assuntos pedagógicos/educacionais, são desenvolvidos suplementos na ANQP. Recentemente, a PNAES investigou as percepções dos egressos em relação ao fenômeno da automatização e ao uso da inteligência artificial nas atividades de trabalho. Na ANQP, por sua vez, abrigou suplementos que investigaram as preferências dos alunos pelo desenvolvimento das habilidades socioemocionais e o uso da internet nas unidades do Senac.

Oferta Senac: Painel Vocacional

Além do levantamento dos dados e avaliações junto a estudantes e egressos, uma importante frente analítica produzida pela GPAE é o acompanhamento da oferta de cursos do Senac. Nomeadamente, o Painel Vocacional é uma ferramenta/*dashboard* dedicada a identificar o perfil educacional do Senac no nível de suas unidades em todo o país. Para isso, apresenta análises que se complementam, desde a infraestrutura da unidade, análise das principais ofertas de títulos, se são cursos que formam para uma ocupação ou livres, quais segmentos econômicos são mais demandados, os tipos de certificados Senac, assim como o perfil da evasão. O objetivo deste painel é apresentar informações estratégicas sobre o panorama educacional da instituição em nível local, incentivando a gestão orientada por dados e, portanto, mais eficaz para as realidades de cada Departamento Regional.

Esse projeto é de responsabilidade da área de Oferta e Gratuidade e desenvolvido em parceria entre a GPAE e a Gerência de Tecnologia da Informação (GTI). Isso porque utiliza em seu desenvolvimento linguagem de programação; análises automatizadas; dados atualizados regularmente por meio de integrações automatizadas com bancos de dados alocados no servidor; painéis com informação no nível da unidade educacional; e a possibilidade de comparação do desempenho de diferentes unidades.

O conteúdo do Painel Vocacional está organizado em quatro *dashboards*: i) Rede física, que apresenta uma visão estrutural da rede física e de internet em cada uni-

dade; ii) Painel educacional, que apresenta um panorama geral do perfil educacional de cada unidade; iii) O que o Senac entrega para o mercado de trabalho?, que fornece uma análise do perfil dos alunos que concluíram cursos do Senac, auxiliando a identificar as unidades que concentram mais alunos com certificados e entender a relação entre as taxas de aproveitamento dos alunos, suas características socioeconômicas e quais títulos do Senac entregam o maior número de alunos certificados; e iv) Mapa da evasão, que apresenta os números relacionados à evasão nas unidades, buscando identificar padrões e áreas geográficas mais afetadas, com base nas características socioeconômicas e educacionais desses alunos.

Escuta de Mercado: Fórum Setorial

O Fórum Setorial⁵, realizado pela área de Escuta de Mercado da GPAE, é um comitê consultivo integrado por profissionais atuantes no mercado de trabalho em diferentes segmentos e por representantes de organizações de classe e de centros de pesquisa e inovação, que contribuem para proporcionar uma visão sistêmica do mercado de trabalho de determinada área produtiva e suas respectivas ocupações e funções, pautadas nas demandas atuais e futuras.

Fundamentado na Metodologia Senac de Escuta de Mercado para Fóruns Setoriais, proporciona também uma reflexão ampla sobre as transformações em curso, as tendências e os possíveis impactos nas ocupações, nos contextos de trabalho e, por consequência, nas competências dos profissionais. Seus resultados são apresentados em dois documentos principais: o Panorama de mercado, que apresenta uma análise da dinâmica do mercado de trabalho de uma área produtiva a partir de dados secundários, e Análises funcionais, horizontes profissionais, que apresenta os novos perfis profissionais, incluindo os contextos de trabalho.

Por meio do Fórum Setorial, que se consolida como um espaço de referência para discussões e reflexões sobre o mercado de trabalho no setor de comércio de bens, serviços e turismo, a área de Escuta de Mercado mantém o compromisso de estreitar a relação com o setor produtivo e fortalecer esse canal permanente de escuta, que permite o monitoramento sistemático e a análise da dinâmica do mercado de trabalho, considerando a diversidade regional do Brasil. Contribui, assim, para que o Senac dê respostas cada vez mais ágeis, assertivas e conectadas às demandas do mercado.

Prospectiva do Trabalho

Somando-se às pesquisas que fazem levantamentos primários, a GPAE conta com uma série de produtos analíticos que se valem principalmente de dados secundários ou outras fontes de dados não necessariamente levantados internamente. Embora esses estudos sejam realizados também nas outras áreas, estão principalmente centrados na área de Prospectiva do Trabalho. Aqui, explora-se quatro principais frentes de trabalho: Dinâmica do Emprego, Mapa da Empregabilidade,

Projeção da Demanda e Economias do Futuro. Esses estudos fazem parte de um ciclo que busca observar o comportamento do mercado de trabalho desde o momento em que uma vaga é postada, passando pelas expectativas de emprego no futuro e a qualificação de suas particularidades.

O projeto Dinâmica do Emprego busca compreender as demandas dos empregadores a partir da análise das vagas de empregos publicadas em portais *on-line*. Emprega, para tal, técnicas de raspagem e tratamento dos dados que, aliadas a ferramentas de inteligência artificial, permitem construir um banco de dados longitudinal, apresentado em um painel de *business intelligence* (BI). As vagas analisadas são oriundas de três principais portais de vagas no Brasil, e, entre dezembro de 2023 e junho de 2024, foram mapeadas aproximadamente 733 mil vagas de emprego.

Também se valendo de painéis de BI, o Mapa da Empregabilidade é um *software* que compila e harmoniza em *dashboards* informações de dez bases de dados – como exposto no Quadro 1 –, organizadas ao redor de cinco dimensões (macrossetorial, setorial das empresas, setorial do mercado de trabalho, perfil dos trabalhadores técnicos e de qualificação profissional e análise de concorrência), permitindo filtragem por estado, setor econômico, curso e ocupação. O Mapa da Empregabilidade está disponível desde outubro de 2023 e é atualizado regularmente na medida em que novos dados são publicados. Além da consulta aos dados, o permite que os usuários construam relatórios dinâmicos customizados a partir das informações específicas que desejam compilar.

Por sua vez, o estudo de Projeção de Demanda combina técnicas estatísticas e econométricas que permitem projetar o nível de emprego para o médio prazo (aqui compreendido até 2030) para cada unidade federativa do Brasil. São utilizados três conjuntos de dados principais: base de pessoas ocupadas, série histórica de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e do Valor Adicionado Bruto (VAB) e as expectativas do mercado sobre o crescimento futuro.

A projeção do nível de emprego antecipa a demanda futura por trabalhadores por setor econômico e ocupação, indicando as áreas de formação que deverão ser priorizadas nos próximos anos em cada localidade. Os resultados das projeções, somados à caracterização holística do setor produtivo local e da oferta de vagas de emprego, permite que a instituição garanta uma oferta educacional assertiva e alinhada com o compromisso de educar para o trabalho.

Por fim, o estudo das Economias do Futuro identifica cinco agrupamentos econômicos: (i) economia verde; (ii) economia criativa; (iii) economia digital; (iv) economia do cuidado e; (v) economia do turismo. O trabalho tem três objetivos principais: (a) a identificação das ocupações e dos setores econômicos relacionados às economias do futuro, bem como a análise e caracterização do mercado de trabalho relacionados; (b) a identificação dos cursos relacionados a cada economia do futuro e a caracterização da oferta Senac à luz desses agrupamentos econômicos; (c) o

alinhamento do Plano Senac Brasil (2024-2027) com as economias do futuro.

Com isso, espera-se fechar o ciclo da prospectiva do trabalho quantificando e qualificando as ocupações e sua relação com a oferta educacional da instituição tendo em vista as mudanças recentes da sociedade e da conjuntura econômica.

Quadro Ocupacional

Por fim, um produto que atualmente está em desenvolvimento é o Quadro Ocupacional, *dashboard* interativo que apresenta de maneira simples e rápida dados que ajudam a pensar a relação entre os cursos ofertados pelo Senac e as ocupações no mercado de trabalho por meio de um mapeamento das ocupações formais e informais no país. Trata-se, portanto, de uma iniciativa que tem interface direta com os demais esforços citados.

As informações sobre o mercado de trabalho formal e informal são obtidas por meio da RAIS e da PNAD Contínua, em um esforço inicial de corresponder suas classificações. Enquanto a RAIS classifica as ocupações através da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), desenvolvida pelo Ministério do Trabalho, a PNAD Contínua utiliza a Classificação de Ocupações Domiciliares (COD). Tanto a CBO quanto a COD apresentam estruturas hierárquicas similares, que facilitam a organização e análise das diversas ocupações no mercado de trabalho e são estruturadas em níveis que vão do mais abrangente ao mais específico – grandes grupos, subgrupos principais, subgrupos e ocupações –, organizando e descrevendo as diferentes profissões em diversos níveis de complexidade e qualificações, que podem ser relacionadas a determinado curso oferecido pelo Senac.

Permite, portanto, obter uma visão detalhada das ocupações por estado e no Brasil, além de perfis variados para cada ocupação em diferentes regiões, cruzando informações como remuneração média, sexo, cor/raça e escolaridade. Com esse quadro, é possível identificar quantas pessoas estão empregadas em uma determinada ocupação em uma UF específica, analisar o perfil desses trabalhadores, a média de horas trabalhadas e a remuneração média, além de acompanhar a evolução dessa ocupação ao longo do tempo.

Em diálogo direto com os dados do Painel Vocacional, além dos outros insumos descritos anteriormente, as informações sobre as características do mercado de trabalho em uma localidade fornecem dados fundamentais para ajuste da oferta educacional e seu alinhamento com as demandas do mercado de trabalho baseando-se nos dados coletados e/ou trabalhados.

Em resumo, esse conjunto de produtos guarnecem o Senac de informações sobre os principais pontos que influenciam a oferta da demanda educacional profissional. As pesquisas nacionais olham para a experiência dos alunos em sala de aula e também para seu desempenho no mercado de trabalho após a conclusão do curso. O Painel Vocacional fornece um olhar detalhado para o próprio Senac, tanto de sua própria estrutura quanto dos cursos que oferece e do perfil dos seus alunos. O

Fórum Setorial, por sua vez, estreita a relação com o setor produtivo, funcionando como um canal permanente de escuta, que permite o monitoramento sistemático e a análise da dinâmica do mercado de trabalho.

Os projetos da equipe de Prospectiva do Trabalho lançam um olhar mais macro para as tendências e demandas do mercado de trabalho, enquanto o Quadro Ocupacional foca mais detidamente as ocupações e sua evolução ao longo do tempo. Juntos, esses produtos proporcionam um panorama informacional que mune o Senac de conhecimento estratégico para tomar decisões de maneira fundamentada em relação a todos os pontos de atenção que influenciam a oferta educacional profissional.

Tecnologias: aplicação de IA no desenvolvimento de produtos

Um dos fatores que influenciam a evolução do processo de análise de dados é o avanço tecnológico, como o que foi proporcionado em termos de volume de dados analisados ou facilidade na geração de visualização de dados por ferramentas de big data e *business intelligence*, respectivamente. Mais recentemente, tecnologias como o ChatGPT⁶ têm causado grande impacto na forma como diversas profissões atuam (Gmyrek *et al.*, 2023; Eloundou *et al.*, 2023). Na GPAE, a IA generativa vem sendo adotada como insumo tanto para a realização de pesquisas, como ferramenta metodológica, quanto para aprimorar a apresentação dos produtos de pesquisa.

Por exemplo, em 2023, realizou-se estudo sobre o impacto da automação sobre cursos oferecidos pelo Senac que utilizou a IA generativa como parte da metodologia de pesquisa e na elaboração do relatório sobre a pesquisa (Lima; Pereira, 2024). A metodologia dessa pesquisa foi dividida em três componentes principais: mapeamento tecnológico, desenvolvimento de *prompt* e avaliação de impacto da automação.

O mapeamento tecnológico identificou categorias relevantes de tecnologias de automação para o Senac, como plataformas e aplicações digitais, IA aplicada, internet das coisas (IoT, na sigla em inglês) e dispositivos conectados, realidade estendida e robótica. O desenvolvimento de *prompt*, baseado em trabalhos da OpenAI e da OIT, forneceu instruções para avaliar o impacto da automação sobre os Planos Curriculares Nacionais. A avaliação de impacto utilizou análises humanas e de IA, com modelos avançados como GPT-4, para fazer uma primeira avaliação, e Claude 2, para revisar a avaliação. Dessa forma, foram examinados 35 cursos técnicos do Senac e 2.100 indicadores de competência e elementos descritores dos cursos, garantindo uma análise robusta e escalável que combinou inteligência humana e artificial.

Desde a realização dessa primeira pesquisa utilizando IA generativa na GPAE, a tecnologia tem evoluído de forma acelerada. Tal mudança permite também a evolução da metodologia descrita acima, conside-

**Foram
examinados 35
cursos técnicos
do Senac e 2.100
indicadores de
competência
e elementos
descritores dos
cursos**

rando, por exemplo, mais elementos descritores dos cursos, como habilidades e conhecimentos envolvidos em cada unidade curricular, e uma complexidade maior da definição do fenômeno da automação para considerar efeitos possíveis, como a ampliação do trabalho humano.

A partir dessa experiência, um esforço para consolidação do uso dessa tecnologia tem sido a avaliação dos processos de geração de resultados a partir da IA para, com isso, criar parâmetros que ajudem a inferir sobre a qualidade e, conseqüentemente, a confiabilidade dos resultados obtidos. Assim, outros estudos vêm adotando em sua metodologia as ferramentas de IA generativa, como o projeto Economias do Futuro, que visa identificar as atividades de trabalho, as ocupações e os setores econômicos pertencentes a cinco economias em ascensão (criativa, verde, digital, turismo e cuidado). Destaque-se ainda a metodologia ágil de escuta (MAE), que tem como objetivo validar e alterar incrementalmente planos de cursos envolvendo dois processos de escuta – do mercado e dos docentes – intermediados por uma consolidação de dados realizada por IA.

Os próximos passos da GPAE, lições e recomendações

Uma vez que os procedimentos e as metodologias estão em fase avançada de consolidação, assim como a disponibilização de *dashboards* com dados estruturados sobre temas específicos, é preciso, a partir de agora, fortalecer cada vez mais as capacidades analíticas das equipes. Isso é feito por meio de capacitação contínua, do foco contínuo na análise dos dados primários e secundários levantados, da geração de insights estratégicos e da integração dessas análises de forma orientada pelos objetivos previstos no planejamento da GPAE e da instituição. Em outras palavras, partindo do *framework* apresentado no Quadro 1, consolidar a transição do nível 3 de maturidade da capacidade de inteligência analítica da instituição para o nível 4.

O objetivo é, cada vez mais, potencializar todo o trabalho que vem sendo feito com inteligência de dados, gerando insights estratégicos para subsidiar as tomadas de decisão na instituição (gestão orientada por dados) e desenvolver produtos de inteligência a partir dos resultados dos diferentes projetos. Esses produtos precisam ser conhecidos e utilizados por mais públicos interessados – Departamentos Regionais, alunos e egressos, docentes, setor produtivo, pesquisadores, representantes de associações de classe, centros de pesquisa e inovação, setor público, entre outros. Isso exige também um esforço estratégico de divulgação dos resultados e maior colaboração com equipes externas e internas.

Para tal, a GPAE tem cada vez mais estabelecido fluxos de trabalhos interdisciplinares e de construção conjuntas entre as áreas, além de promover o diálogo com agências como a OIT e os ministérios da Educação e do Trabalho, por exemplo. Há, ainda, esforço para participação da equipe em eventos acadêmicos, como seminá-

rios e conferências, que servem para divulgar os resultados dos trabalhos, além de fóruns, feiras e outros eventos promovidos nacional e internacionalmente.

Ainda se baseando no *framework* apresentado, é nítida a importância de: processos de qualificação técnica da equipe; integração entre profissionais com diferentes perspectivas, experiências e abordagens teóricas e metodológicas; utilização de fontes confiáveis (de dados e de informações) para a realização de estudos e análises; e investimento em infraestrutura tecnológica (*softwares* de visualização, infraestrutura de banco de dados, tecnologias em IA e outras ferramentas) para execução dos projetos.

Espera-se, com isso, estabelecer objetivos gerais e específicos e de metas a serem alcançadas em todos os projetos, bem como a prospecção de novos estudos, com procedimentos e metodologias sólidas e resultados organizados e sistematizados para fácil acesso das partes interessadas. Paralelamente, faz-se necessária, de um lado, uma avaliação constante da relação entre as análises e os dados produzidos, e, de outro, o planejamento estratégico da instituição, a fim de garantir que os primeiros estão de fato auxiliando a alcançar os objetivos previstos no segundo, tornando-se assim uma instituição que tem uma gestão orientada por dados.

Agradecimentos

Este trabalho pôde ser desenvolvido graças ao auxílio e aos esforços de todas pessoas, que trabalham na Gerência de Prospecção e Avaliação Educacional, que, além dos autores, é composta por: Antonio Etevaldo Teixeira Junior, André Luiz Gomes Soares, Andrea de Moraes Almeida, Bruno Pereira Pinto, Caio Guimarães Souza, Daniele Santos Machado, Diogo Matheus Costa, Ebertton Abreu Rodrigues, Gabriel Oliveira Gonçalves, Hyago Souza Nascimento, João Paulo Campos, Marco Antonio Pereira Costa, Natalia Navarro dos Santos, Rafael Carvalho de Queiroz. Agradecemos também pela liderança e suporte da diretora de Educação Profissional, Anna Beatriz de Almeida Waehneltd.

Notas

¹ Os cursos profissionalizantes podem ser oferecidos em diferentes níveis, como habilitação técnica, especialização técnica, qualificação profissional e aprendizagem (qualificação e técnica), por exemplo.

² Acrônimo para Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional, agência de serviço técnico da Organização Internacional do Trabalho (OIT) voltada para o desenvolvimento do conhecimento em formação profissional.

³ Para conhecer os objetivos estratégicos do DN, ver: <https://www.dn.senac.br/quem-somos/o-departamento-nacional/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

⁴ O decreto determinou que o Senac destinasse dois terços de sua receita de contribuição compulsória líquida para garantir oferta de vagas gratuitas em aprendizagem, formação inicial e continuada e em educação profissional técnica de nível médio a pessoas de baixa renda.

⁵ Ver: <https://forumsetorial.senac.br/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

⁶ Tecnologia baseada em inteligência artificial desenvolvida pela OpenAI, que utiliza a arquitetura GPT (*generative pre-trained transformer*) para gerar respostas em linguagem natural.

Referências

BARROS, Ricardo Paes, *et al.* **Impacto da educação técnica sobre a empregabilidade e a remuneração**. Rio de Janeiro: Editora Autografia, 2023.

BERNDTSSON, M. *et al.* **Becoming a data-driven organisation**. In: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (ECIS2018), 26. Portsmouth, UK: 2018. Research-in-Progress Papers, 43.

BRASIL. Decreto nº 6.633, de 5 de novembro de 2008. Altera e acresce dispositivos ao Regulamento do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, aprovado pelo Decreto no 61.843, de 5 de dezembro de 1967. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 nov. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6633.htm. Acesso em: 22 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação profissional busca suprir demanda de mão de obra qualificada**. Brasília: Portal MEC, 12 fev. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-e-tec-brasil/rede-e-tec-brasil-proedu/33501-noticias/educacao-no-ar/72161-educacao-profissional-busca-suprir-demanda-de-mao-de-obra-qualificada>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRUNELLO, Giorgio; ROCCO, Lorenzo. The effects of vocational education on adult skills, employment and wages: What can we learn from PIAAC?. **SERIEs**, v. 8, p. 315-343, 2017.

CAMARGO, Juliana *et al.* Technical education, noncognitive skills and labor market outcomes: experimental evidence from Brazil. São Paulo School of Economics-FGV, **Cmicro**, n. 36, maio 2018.

CAMPOS, André; AMORIM, Ricardo. **Demanda e perfil dos trabalhadores formais no Brasil em 2007**. Brasília: IPEA, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4728>. Acesso em: 20 jun. 2024.

ELOUNDOU, T. *et al.* GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. **arXiv**, [New York], 2023. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2303.10130>. Acesso em: 23 out. 2023.

GMYREK, P.; GERG, J.; BESCOND, D.. **Generative AI and jobs: a global analysis of potential effects on job quantity and quality**. Geneva: ILO, 2023. Disponível em: <https://researchrepository.ilo.org/esploro/outputs/encyclopediaEntry/995326516102676>. Acesso em: 23 out. 2023.

GUPTA, M.; GEORGE, J. F. Toward the development of a big data analytics capability. **Information & Management**, v. 53, n. 8, p. 1049–1064, dez. 2016.

LIMA, Y.; PEREIRA, I. Estimando o impacto da automação sobre a Educação Profissionalizante: o caso dos cursos técnicos. **SciELO Preprints**, [Rio de Janeiro], 2024. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7853/14692>. Acesso em: 23 jul. 2024

OECD. **Education at a Glance 2023**: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en. Acesso 19 ago. 2024.

PAPELBAUM, Daniela. Cooperação entre Instituições para Formação Profissional e Gestão do Conhecimento. **Boletim Técnico do Senac**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 150–155, 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/148>. Acesso em: 20 jun. 2024.

PLATAFORMA NILO PEÇANHA. Ministério da Educação. *Power BI*. Disponível em <https://tinyurl.com/4pz54e25>. Acesso em julho de 2024.

MAIA, A. **Mapa do Trabalho 2022-2025**: confira a demanda de profissionais por estado. 2022. Portal da Indústria. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/trabalho/mapa-do-trabalho-2022-2025-confira-a-demanda-de-profissionais-por-estado/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SENAC. Departamento Nacional. **Relatório Geral Senac 2023**: impulsionando o comércio, construindo o futuro. Rio de Janeiro: Senac Departamento Nacional, 2024. 112 p.

SILVA, F. **Cultura Orientada a Dados**: uma análise das iniciativas na gestão estratégica da Fiocruz. 2021. 186 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) — Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

VIDGEN, R.; SHAW, S.; GRANT, D. B. Management challenges in creating value from business analytics. **European Journal of Operational Research**, v. 261, n. 2, p. 626–639, set. 2017.