

História dos Cursos de SI na Região Sudeste

Claudia Cappelli,
Marcelo Fantinato,
Flavia Maria Santoro

Abstract

This article investigates the evolution of undergraduate degree programs in Information Systems (IS) in the Southeast region of Brazil, highlighting the main transformations, challenges, and trends that have shaped academic and professional training in the field. Through a historical analysis, we examine the context of the emergence of the first programs in the region, the expansion and diversification of educational offerings, and the adaptation of curricula to the demands of a technologically advanced and constantly changing job market. This study reveals that the Southeast region, given its economic and technological prominence, has played a crucial role in the development of higher education in IS in Brazil, leading curricular and pedagogical innovations. However, it still faces significant challenges, such as the need for constant curricular updates, the integration of technical and social skills, and the promotion of diversity and inclusion in IS courses. The implications of this study are manifold, encompassing the formulation of educational policies that ensure the relevance and quality of IS training, the development of innovative pedagogical practices, and the need for closer collaboration between academia, industry, and government. We conclude by highlighting the importance of continuing to explore new educational approaches that prepare IS professionals not only to meet current demands but also to lead digital transformation in organizations and society.

Resumo

Este capítulo investiga a evolução dos cursos de bacharelado em Sistemas de Informação (SI) na região Sudeste do Brasil, destacando as principais transformações, desafios e tendências que moldaram a formação acadêmica e profissional na área. Por meio de uma análise

histórica, examinamos o contexto de surgimento dos primeiros cursos na região, a expansão e diversificação da oferta educacional, e a adaptação dos currículos às demandas de um mercado de trabalho tecnologicamente avançado e em constante mutação. Este estudo revela que a região Sudeste, dada sua proeminência econômica e tecnológica, tem desempenhado um papel crucial no desenvolvimento do ensino superior de SI no Brasil, liderando inovações curriculares e pedagógicas. No entanto, enfrenta ainda desafios significativos, como a necessidade de constante atualização curricular, a integração de habilidades técnicas e sociais, e a promoção da diversidade e inclusão nos cursos de SI. As implicações deste estudo são múltiplas, abrangendo a formulação de políticas educacionais que garantam a relevância e a qualidade da formação em SI, o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e a necessidade de uma colaboração mais estreita entre academia, indústria e governo. Concluímos destacando a importância de continuar explorando novas abordagens educacionais que preparem profissionais de SI não apenas para atender às demandas atuais, mas também para liderar a transformação digital nas organizações e na sociedade.

4.1. Introdução

O desenvolvimento e a consolidação dos cursos de bacharelado em Sistemas de Informação (SI) na região Sudeste do Brasil constituem um fenômeno relevante, refletindo não apenas o avanço tecnológico global, mas também a dinâmica socioeconômica e cultural específica desta região. A região Sudeste, reconhecida por sua força econômica, diversidade cultural e liderança em inovação tecnológica, oferece um cenário rico para a análise da evolução dos cursos de SI, abrangendo os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. Este capítulo propõe-se a mergulhar na história dos cursos de SI, buscando compreender as motivações, os desafios e os marcos que moldaram sua trajetória na região mais dinâmica do Brasil.

A jornada dos cursos de SI na região Sudeste é um reflexo das transformações tecnológicas e das necessidades do mercado de trabalho, que, desde a última parte do século XX, vêm demandando profissionais cada vez mais qualificados na área de tecnologia da informação

(TI). A evolução desses cursos está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento econômico da região, que abriga um significativo número de empresas de TI, *startups* inovadoras e centros de pesquisa tecnológica. Neste contexto, os cursos de SI surgiram como uma resposta às exigências de um mercado em constante transformação, formando profissionais capazes de projetar, implementar e gerenciar SI que suportam as operações e estratégias das organizações.

Este capítulo visa traçar um panorama histórico, desde a criação dos primeiros cursos de SI na região Sudeste, passando pela sua expansão e consolidação, até chegar às tendências contemporâneas e aos desafios futuros. Serão explorados os fatores que contribuíram para o crescimento e a diversificação desses cursos, incluindo a influência de políticas educacionais, a demanda do setor empresarial por competências específicas e o papel das universidades e instituições de ensino superior na promoção da inovação e na formação de um ecossistema tecnológico robusto.

Ao longo deste capítulo, enfatizamos também como os cursos de SI na região Sudeste têm se adaptado às mudanças tecnológicas e às novas exigências do mercado, incorporando em seus currículos temas emergentes como *big data*, inteligência artificial, cibersegurança, entre outros, preparando assim os profissionais para enfrentar os desafios da era digital. Apesar de cursos de graduação em alguns desses temas específicos, tais como, Inteligência Artificial e Cibersegurança, estarem sendo estabelecidas pelas Instituições de Ensino Superior, SI ainda se mantém relevante pela abrangência e relação com a prática voltada para negócios. A análise histórica dos cursos de SI nesta região não apenas destaca o passado, mas também oferece percepções valiosas para o futuro da educação em SI no Brasil.

4.2. Caracterização do Profissional de SI

A atuação profissional do bacharel em SI abrange um vasto leque de atividades no universo da TI e Computação. Este campo é dedicado

ao estudo, projeto, desenvolvimento, implementação, suporte e gerenciamento de SI baseados em computadores, com um foco particular na aplicação da TI para resolver problemas empresariais e promover a inovação nas organizações. A formação em SI é, portanto, caracterizada por uma combinação de conhecimentos técnicos e competências de gestão, preparando profissionais para atuarem como pontes entre as necessidades operacionais, táticas e estratégicas das empresas e as soluções tecnológicas disponíveis. Além disso, cabe ressaltar a relevância do olhar mais amplo para a sociedade e a atuação em organizações sociais, visando promover o uso da tecnologia para solucionar problemas inerentes ao acesso a serviços e direitos dos cidadãos.

Os bacharéis em SI são capacitados para analisar as necessidades de informação das organizações, projetar sistemas que atendam a essas necessidades, gerenciar projetos de TI, avaliar e implementar tecnologias emergentes, e garantir a segurança e integridade dos dados. Eles são treinados para entender os processos de negócios e como a tecnologia pode ser aplicada para torná-los mais eficientes e eficazes. Suas habilidades permitem que atuem em diversos setores, incluindo, mas não se limitando a, setores financeiros, de saúde, educacionais, de manufatura e de serviços, onde podem desempenhar papéis como analistas de sistemas, gerentes de projetos de TI, consultores de tecnologia, arquitetos de sistemas, e especialistas em segurança da informação.

A diferenciação entre o bacharelado em SI e outros bacharelados na área de computação, tais como, Ciência da Computação (CC), Engenharia de Computação (EC), Engenharia de Software (ES), Inteligência Artificial (IA), Cibersegurança (CSeg) e Ciência de Dados (CD), reside principalmente no foco e na abordagem de cada curso. Enquanto cursos de CC, IA, CSeg e CD são mais teóricos e voltados para o desenvolvimento de novos algoritmos e tecnologias computacionais, abordando profundamente as bases matemáticas e teóricas da computação, cursos de EC combinam princípios da engenharia eletrônica com o conhecimento computacional, focando no projeto e construção de hardware e sistemas embarcados, além de software.

Por outro lado, os cursos de SI são mais aplicados, com ênfase na utilização de tecnologias computacionais para solucionar problemas de negócios. Ele abrange uma gama mais ampla de disciplinas, incluindo gestão de projetos, análise de sistemas, desenvolvimento de sistemas, gestão da informação, e até mesmo aspectos legais e éticos relacionados à TI. Assim, enquanto um graduado em CC ou EC pode ter uma formação mais profunda em aspectos técnicos e teóricos da computação ou na construção de dispositivos e software, o graduado em SI possui uma compreensão abrangente de como a tecnologia pode ser empregada estrategicamente para atender aos objetivos de uma organização.

A expansão tecnológica e a digitalização dos negócios têm ampliado consideravelmente os horizontes de emprego para os bacharéis em SI. Empresas de todos os setores e tamanhos, desde startups até corporações multinacionais e ONGs, buscam esses profissionais para desempenhar uma variedade de funções essenciais. Algumas das posições comumente oferecidas incluem:

1. Analista de sistemas: Responsável por entender as necessidades de negócio e traduzi-las em requisitos técnicos para desenvolver ou adaptar SI.
2. Gerente de projetos de TI: Lidera equipes encarregadas do desenvolvimento e implementação de projetos tecnológicos, assegurando que sejam concluídos no prazo, orçamento e escopo definidos.
3. Consultor de TI: Oferece competência para ajudar organizações a solucionar problemas específicos de TI, melhorar processos de negócios ou implementar novas tecnologias, incluindo a aplicação de técnicas de IA e IA generativa.
4. Arquiteto de sistemas: Desenha a estrutura de sistemas de TI, garantindo que a arquitetura seja robusta, escalável e segura.
5. Especialista em segurança da informação: Protege os SI contra invasões, ataques cibernéticos e vazamentos de dados, além de desenvolver políticas de segurança.

6. Desenvolvedor de sistemas/Web: Cria e mantém SI e aplicativos web, utilizando diversas linguagens de programação e tecnologias.

Além desses papéis, a formação em SI também prepara profissionais para atuar como empreendedores no setor de tecnologia. A capacidade de identificar oportunidades de negócio na intersecção entre TI e diversas áreas de atuação torna os graduados em SI particularmente aptos a fundar startups ou empresas de consultoria em tecnologia. Como empreendedores, eles podem aplicar seu conhecimento para desenvolver soluções inovadoras que atendam às necessidades específicas do mercado ou da sociedade.

A atuação empreendedora desses profissionais muitas vezes envolve a criação de plataformas digitais, aplicativos móveis, sistemas de gestão empresarial personalizados ou soluções de e-commerce. Além disso, o profundo entendimento das tendências tecnológicas e das dinâmicas de mercado permite que eles identifiquem nichos inexplorados ou desenvolvam novos modelos de negócios baseados em tecnologia.

Um aspecto importante para o sucesso dos bacharéis em SI enquanto empreendedores é a capacidade de gerenciar equipes multidisciplinares, combinando habilidades técnicas com competências de gestão, comunicação e liderança. Isso envolve desde a concepção da ideia até a gestão da empresa, incluindo atividades como planejamento estratégico, captação de recursos, marketing e vendas, gestão de produtos e atendimento ao cliente.

Em suma, a formação em SI abre portas para uma ampla gama de oportunidades de carreira, tanto em posições de emprego quanto em empreendedorismo. A habilidade de integrar conhecimentos técnicos e de negócios, aliada à visão estratégica e à capacidade de inovação, coloca os profissionais de SI em uma posição privilegiada para liderar a transformação digital nas organizações ou lançar suas próprias empresas no dinâmico mercado de tecnologia.

4.3. A demanda por Profissionais de SI no Sudeste

A escassez de profissionais na área de tecnologia, conhecida como “tech shortage”, é objeto de estudo por pesquisadores ao redor do mundo (ALEKSEEVA et al., 2021; BLAZIC, 2021; NOVAES e CAVALCANTE, 2022; NWAFOR et al., 2022), destacando a urgência e as nuances deste desafio. No Brasil, a demanda por especialistas em TI até 2025 é projetada em quase 800 mil profissionais pela BRASSCOM (2021), enquanto outra fonte indica um déficit de cerca de 400 mil especialistas no setor, com mais de duas mil vagas oferecendo salários acima de R\$ 20 mil mensais (FORBES, 2022).

O crescimento do setor de TI no Brasil reflete-se no aumento de 17% em 2021, com investimentos de US\$ 46 bilhões, fazendo do país o maior mercado de TI da América Latina, segundo a ABES (2022). O Brasil ocupa a décima posição mundial em produção de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Telecom, destacando-se como o único latino-americano no Top 10, com o setor TIC crescendo 7% ao ano nos últimos cinco anos e empregando dois milhões de profissionais, o que representa 4% do total de empregos no país, com um aumento de 117 mil novas vagas em 2022, segundo a BRASSCOM (2023).

A região Sudeste do Brasil, compreendendo os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, emerge como um epicentro de avanço tecnológico e vigor econômico no cenário nacional. Caracterizada por um robusto ecossistema de inovação e uma diversificada base industrial e de serviços, a região é marcada tanto por sua capacidade de geração de riqueza quanto por desigualdades sociais e áreas de vulnerabilidade. Em particular, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), uma das mais densamente povoadas globalmente, com 22 milhões de habitantes, simboliza a complexidade e o dinamismo econômico da região Sudeste. Contribuindo significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, a RMSP ilustra o papel estratégico do Sudeste no desenvolvimento do Brasil.

A cidade de São Paulo abriga um tecido empresarial robusto, com mais de 600 mil entidades, incluindo empresas e organizações, liderando rankings nacionais em vários segmentos econômicos como indústria, serviços, educação, saúde, comércio, segurança e tecnologia. No ranking Connected Smart Cities de 2023, São Paulo alcançou a terceira colocação, analisando 75 indicadores em 11 categorias temáticas em cidades com população superior a 50 mil habitantes. A capital é um polo de tecnologia e inovação, sede de gigantes do setor como Google, AWS, Microsoft, Meta, Oracle, Dell, IBM, Lenovo, além de contar com três parques tecnológicos e 11 incubadoras.

Além de São Paulo, outras metrópoles na região Sudeste, como Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Vitória, também apresentam importantes centros de atividade econômica e inovação. Essas cidades abrigam uma concentração significativa de empresas e organizações, destacando-se em várias atividades econômicas, particularmente em tecnologia, educação, saúde, comércio e serviços. A região como um todo é um importante pólo de atração para grandes empresas de tecnologia e inovação, contando com a presença de multinacionais e um número expressivo de startups, parques tecnológicos e incubadoras.

O relatório “*Future of Jobs*”, divulgado pelo Fórum Econômico Mundial, ressalta a adoção crescente de tecnologias como um vetor fundamental para a transformação dos negócios na região Sudeste, antecipando que a tecnologia promoverá mais oportunidades de emprego do que extinguirá. Isso, no entanto, requer uma requalificação significativa da força de trabalho para se adaptar e aproveitar as novas ferramentas tecnológicas, com ênfase em habilidades analíticas e criativas.

A demanda por profissionais de TI está projetada para crescer substancialmente na região, refletindo uma tendência global de aumento na necessidade desses especialistas. Segundo estimativas, até 2025, serão necessários milhões de profissionais globalmente, com a região Sudeste sendo um dos principais focos dessa demanda no Brasil, dada sua posição de liderança em setores de tecnologia e inovação.

A carência de profissionais qualificados em tecnologia já é reconhecida como uma questão crítica na região Sudeste, com estudos apontando para a necessidade iminente de quase 800 mil profissionais até 2025 no Brasil, segundo a BRASSCOM. Este desafio é ainda mais pronunciado em São Paulo, mas afeta toda a região Sudeste, evidenciando a urgência de desenvolver capacidades educacionais e de formação em TI.

Em termos de educação, a região Sudeste lidera o número de matrículas em cursos de computação e tecnologia, refletindo o amplo interesse e a demanda por profissionais qualificados. A região abriga uma proporção significativa das instituições de ensino superior do país que oferecem programas em SI, CC, engenharia de software, entre outros, preparando uma nova geração de profissionais para atender às exigências do mercado.

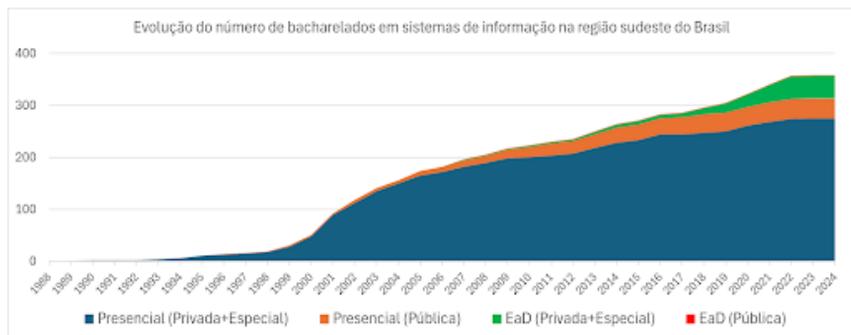
Assim, a região Sudeste se posiciona como um motor de inovação e crescimento econômico no Brasil, desempenhando um papel crucial na transformação digital e na economia baseada em conhecimento. A demanda crescente por profissionais de tecnologia sublinha a importância de investir em educação e formação, garantindo que a região continue a liderar não apenas no Brasil, mas também no cenário global de inovação e tecnologia.

4.4. Linha do Tempo dos Cursos de SI no Sudeste

Conforme registrado no sistema e-MEC¹, o pioneiro Bacharelado em SI na região Sudeste do Brasil foi estabelecido em 1988, na cidade de Bauru, São Paulo, na Instituição de Ensino Superior (IES) que hoje é conhecida como Centro Universitário Sagrado Coração (Unisagrado). Esse curso, que era presencial e ofertado por uma entidade privada sem fins lucrativos, marcou o início do primeiro bacharelado em SI em todo

¹ Os dados apresentados nesta e na próxima seção foram obtidos via Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior – Cadastro e-MEC (<https://emec.mec.gov.br>) em 02/03/2024.

Figura 4.1. Evolução no número de bacharelados em SI na região Sudeste do Brasil, considerando as diferentes modalidades (presencial e EaD) e as diferentes categorias administrativas da IES ofertante (privada/especial e pública).



Fonte: os autores

o país. Apenas dois dias depois, a Universidade Positivo, em Curitiba, Paraná – uma IES privada e com fins lucrativos –, também iniciou seu bacharelado presencial em SI. Atualmente, o curso da Unisagrado está em processo de encerramento, solicitado pela própria IES, o que fará com que o bacharelado em SI mais antigo da região Sudeste passe a ser o da Universidade Paulista (Unip), na cidade de São Paulo. Este também é um curso presencial, iniciado em 1990, por uma IES privada com fins lucrativos.

A evolução no número de bacharelados em SI na região Sudeste, ao longo dos últimos 36 anos, desde 1988, é resumida no gráfico da Figura 4.1, distinguindo-se entre cursos de ensino presencial e Ensino a Distância (EaD) e entre instituições privadas e públicas.

No âmbito das IESs privadas e especiais², desde 1988, 297 cursos presenciais de bacharelado em SI foram iniciados na região Sudeste, com uma média de pouco mais de sete cursos por ano. Destes, 97 foram

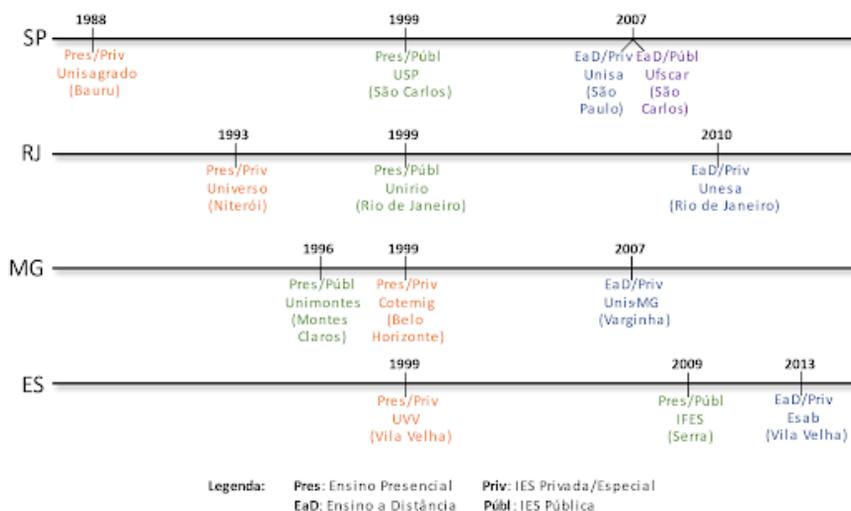
² IES “especial” é aquela criada por lei, estadual ou municipal, que não seja total ou preponderantemente mantida com recursos públicos, portanto, não gratuita.

descontinuados e 35 estão em vias de encerramento, restando 163 cursos ativos, representando 55% do total inicial. O período de maior expansão ocorreu no início do século XXI, destacando-se o ano de 2001 com o início de 41 cursos. O mais recente curso presencial em IES privada foi inaugurado em 2023, no Instituto Universitário São Judas, em São Bernardo do Campo, São Paulo.

Quanto às IESs públicas, o primeiro curso de bacharelado em SI na região Sudeste foi iniciado em 1996 pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), em Minas Gerais, ainda ativo. Desde então, 38 cursos presenciais foram iniciados, todos ainda em funcionamento, com uma média de pouco mais de um por ano. O crescimento mais significativo ocorreu entre 2007 e 2011, impulsionado provavelmente pelo programa Reuni do Governo Federal, com 13 novos cursos. Os dois cursos mais recentes foram inaugurados em 2021, em dois institutos federais, um localizado em Votuporanga, São Paulo, e outro em Manhuaçu, Minas Gerais.

Os bacharelados em SI a distância (EaD) com sede em IESs na região Sudeste tiveram início em 2007, com o primeiro sediado no Centro Universitário do Sul de Minas (Unis-MG), uma IES privada sem fins lucrativos, em Varginha, Minas Gerais. Até o momento, foram iniciados 44 bacharelados em SI EaD sediados em IESs privadas ou especiais na região Sudeste, com uma média de cerca de 2,5 cursos por ano. Destes, apenas três foram encerrados. Esses 44 cursos EaD contribuem com um total de 2.772 polos EaD em todo o Brasil, muitos deles localizados em estados fora da região Sudeste. Por outro lado, também há vários polos EaD de cursos em SI em cidades da região Sudeste cujas sedes são em IESs privadas ou especiais localizadas fora da região Sudeste. Os anos de 2021 e 2022 registraram o maior número de inícios de cursos EaD sediados em IESs privadas na região Sudeste, com 19 novas ofertas, quase dobrando o número de cursos, reflexo, provavelmente, da pandemia de Covid-19. O curso EaD sediado em IES privada na região Sudeste mais recente foi aberto em setembro de 2022, pela Faculdade XP Educação – IGTI (XPE), em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Figura 4.2. Ordem cronológica de estabelecimento dos bacharelados em SI nos quatro estados da região Sudeste, considerando as diferentes modalidades (presencial e EaD) e as diferentes categorias administrativas da IES ofertante (privada/especial e pública).



Fonte: os autores

Considerando IESs públicas da região Sudeste, a Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) é a única que oferece um bacharelado em SI EaD, tendo iniciado um curso, com 11 polos, em setembro de 2007, o qual se encontra ainda ativo.

Há ainda 28 cursos que constam como autorizados pelo MEC, desde 2008, mas que ainda não tiveram início por suas respectivas IESs. Destes, 18 já foram até extintos sem ao menos terem sido iniciados. Outros dez constam como ativos, sendo seis presenciais e quatro EaD, mas sem informação se eles serão realmente implantados ou não.

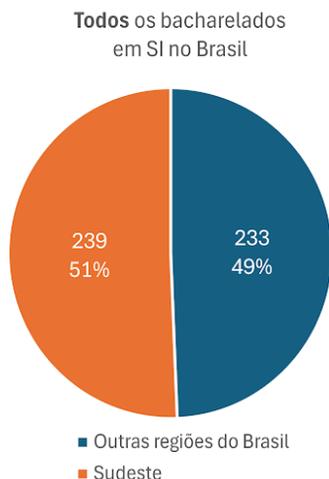
O gráfico da Figura 4.2 apresenta a ordem cronológica onde os primeiros cursos de cada modalidade e categoria foram estabelecidos considerando cada um dos quatro estados da região Sudeste.

Observa-se que para os quatro estados foram criados os cursos presenciais, tanto em IES pública quanto privada, para depois serem criados os cursos EaD. Além disso, com exceção de Minas Gerais, os primeiros cursos presenciais foram estabelecidos inicialmente em IESs privadas, para depois serem criados cursos presenciais em IESs públicas. Por fim, destaca-se novamente que apenas no estado de São Paulo houve a criação de um curso EaD em IES pública.

Esses dados mostram que a evolução dos cursos de SI na região sudeste reflete uma complexa interação entre demanda educacional, políticas de incentivo e transformações sociais, evidenciando um ecossistema educacional dinâmico e resiliente.

4.5. Cursos Ativos de Graduação em SI no Sudeste

Figura 4.3. Proporção de bacharelados em SI na região Sudeste em relação ao total do Brasil



Fonte: os autores

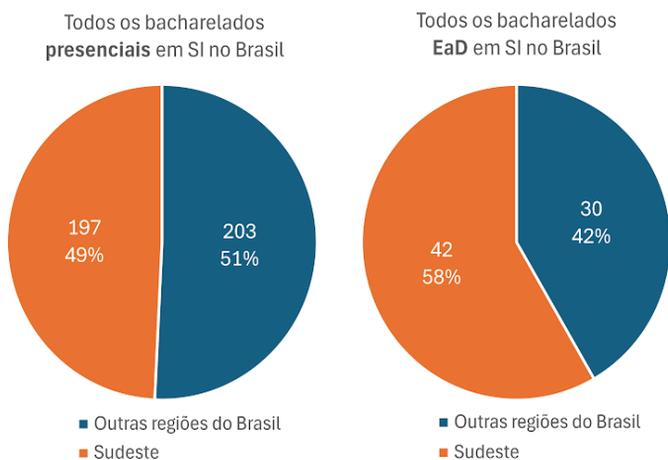
O Sudeste contribui com 51% dos bacharelados em SI atualmente ativos no Brasil (239 de 472), considerando ambas as modalidades (presencial e EaD) e ambas as categorias administrativas das IES responsáveis pelo oferecimento (pública e privada/especial), conforme destacado na Figura 4.3. Para os cursos de modalidade EaD, os números apresentados consideram apenas as IESs sede, seja em estados da região Sudeste seja em estados de outra região, e não os números de pólos ofereci-

dos por cada IES, os quais variam consideravelmente, incluindo normalmente em outras regiões do país.

O percentual apresentado na Figura 4.3 varia de 34% (IESs públicas) a 58% (cursos EAD), a depender da categoria administrativa da IES responsável pelo oferecimento do curso e da modalidade do curso, conforme apresentado na Figura 4.4. De fato, quando comparados com o restante do Brasil, o maior destaque proporcional da região Sudeste é para o oferecimento de bacharelados em SI na modalidade EaD por IESs privadas, representando 60% desse tipo de oferecimento.

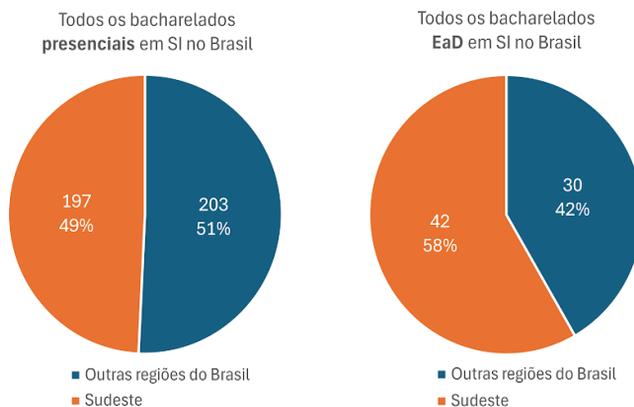
Considerando apenas os cursos atualmente ativos na região Sudeste, a Figura 4.5 destaca que a grande maioria é oferecida em IESs privadas (com ou sem fins lucrativos) e na modalidade presencial. De fato, do total de 239 cursos ativos na região Sudeste, 159 são cursos presenciais oferecidos por IESs privadas, representando 67% do total.

Figura 4.4. Proporção de bacharelados em SI na região Sudeste em relação ao total do Brasil, considerando diferentes modalidades de curso e diferentes categorias administrativas de IES



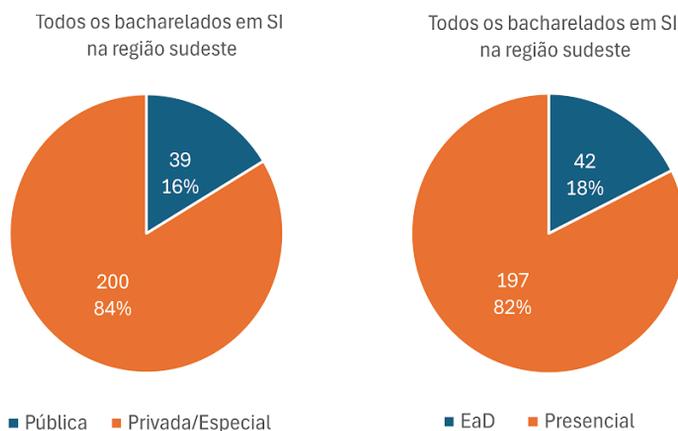
Fonte: os autores

Figura 4.4.(cont.) Proporção de bacharelados em SI na região Sudeste em relação ao total do Brasil, considerando diferentes modalidades de curso e diferentes categorias administrativas de IES



Fonte: os autores

Figura 4.5 Proporção de bacharelados em SI na região Sudeste em relação às diferentes categorias administrativas de IES e às diferentes modalidades de curso

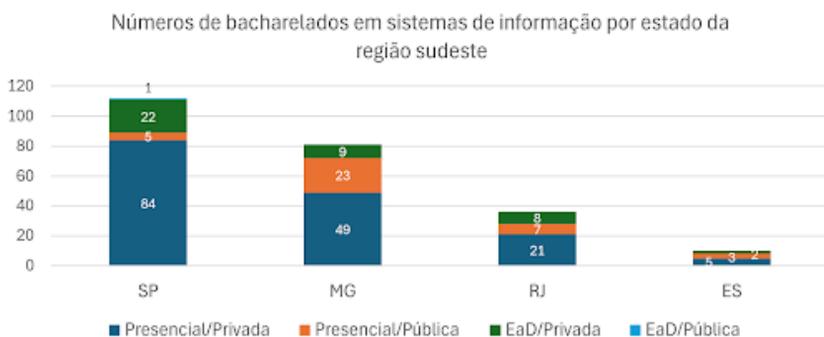


Fonte: os autores

Do total de 239 cursos da região Sudeste, quase 50% deles estão localizados no estado de São Paulo, conforme mostrado na Figura 4.6. São Paulo é, de fato, o único estado da região Sudeste que conta com representantes de cursos nas duas modalidades ofertados por IESs das duas categorias, incluindo um único curso EaD ofertado por uma IES pública.

Embora esses cursos compartilhem características comuns entre eles, há também algumas distinções. A Tabela 4.1 resume as principais características dos bacharelados em SI ofertados atualmente na região Sudeste, incluindo a carga horária por curso, o número de vagas autorizadas por curso, o número de polos por curso EaD, e o período do dia em que as turmas são oferecidas por curso. Os três primeiros dados são apresentados em termos de média e desvio padrão (DP) por curso. Além disso, especificamente para o número de vagas, o total de vagas para todos os cursos também é apresentado. Para fins de uma melhor caracterização, os dados são divididos em função da modalidade do curso (presencial ou EaD) e da categoria administrativa da IES (pública ou privada/especial).

Figura 4.6 Número de bacharelados em SI na região Sudeste por estado em relação às diferentes categorias administrativas de IES e às diferentes modalidades de curso



Fonte: os autores

Tabela 4.1 Características gerais dos bacharelados em SI da região Sudeste.

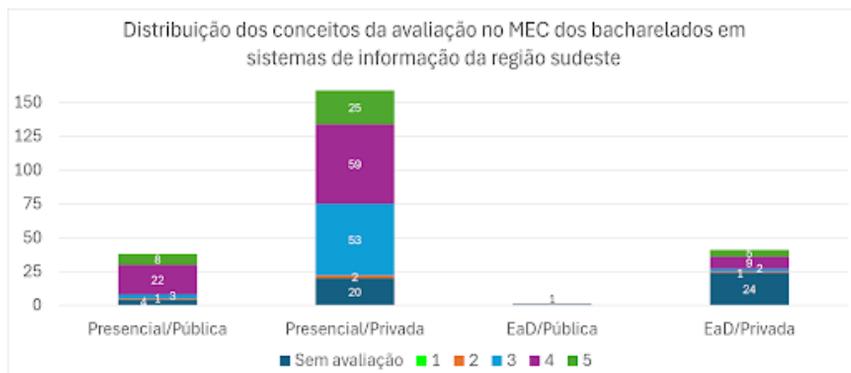
Modalidade do curso	Categoria da IES	Número de polos EaD por curso (Média ± DP) [mín. - máx.]	Número de vagas autorizadas por curso* (Média ± DP) [mín. - máx.] {Total}	Carga horária por curso (Média ± DP) [mín. - máx.]	Período por curso**
Presencial	Pública	N/A	61 ± 33 [30 - 180] {2.314}	3.173 ± 190 [3.000 - 3.668]	34% Integral 21% Matutino 13% Vespertino 61% Noturno
	Privada/Especial	N/A	151 ± 117 [20 - 600] {23.973}	3.181 ± 310 [2.500 - 6.280]	03% Integral 44% Matutino 01% Vespertino 97% Noturno
EaD	Pública	11 ± 0 [11 - 11]	600 ± 0 (por polo) [600 - 600] (por polo) {6.600} (todos os polos)	3.270 ± 0 [3.270 - 3.270]	Sem informação
	Privada/Especial	79 ± 191 [1 - 1.174]	1.010 ± 1.208 (por polo) [50 - 5.000] (por polo) {4.501.085} (todos os polos)	3.193 ± 272 [2.400 - 3.978]	Sem informação

* Os números de vagas apresentados aqui referem-se ao número de vagas total autorizadas para cada curso, independentemente do número de turmas que serão ofertadas. Assim, por exemplo, 60 vagas para um curso podem representar uma única turma com 60 vagas ou duas turmas com 30 vagas cada.

** A soma dos percentuais passa de 100% visto que há cursos que oferecem mais de uma turma em diferentes períodos, por exemplo, matutino e noturno.

Fonte: Os autores

Pelos dados apresentados na Tabela 4.1, observa-se que, considerando apenas os cursos EaD cujas sedes são de IESs localizadas na região Sudeste, há quase cinco milhões de vagas sendo ofertadas anualmente para polos no Brasil todo. Esse número de vagas equivale a pouco mais de 40% do total de vagas oferecidas por todas as IESs sediadas em todo o Brasil. Apesar desse grande número de vagas autorizadas, não há informações oficiais do número de alunos que têm efetivamente ocupado essas vagas anualmente.

Tabela 4.1 Características gerais dos bacharelados em SI da região Sudeste.

Fonte: Os autores

A grande maioria dos bacharelados em SI da região Sudeste já passou por pelo menos uma avaliação junto ao Ministério da Educação (MEC). De fato, praticamente 80% dos cursos atualmente ativos já passaram por avaliações no MEC. Dos cursos que possuem resultados de avaliação junto ao MEC, 98% deles possuem notas iguais ou acima de 3, enquanto 67% deles possuem notas iguais ou acima de 4. Por outro lado, 20% deles possuem nota máxima de 5,0. Para essas notas, 82% são referentes a Conceito do Curso (CC), enquanto 18% são referentes a Conceito Preliminar de Curso (CPC), para cursos que ainda não possuem CC definido. Em geral, o CPC tende a se tornar o CC, ou com pequena variação. Para fins de análise global do cenário, é possível assumir CPC como CC.

Considerando o total de cursos (incluindo os que já foram e os que ainda não foram ainda avaliados) da região Sudeste, ainda segundo os dados da Figura 4.7, a maior proporção de cursos com notas 4 e 5 encontra-se nos de modalidade presencial, sendo 79% para os cursos oferecidos por IESs públicas e 53% por IESs privadas/especiais. Por outro lado, 34% dos cursos EaD oferecidos por IESs privadas possuem notas 4 e 5, enquanto o único curso EaD oferecido por IES

pública ainda não passou por qualquer avaliação pelo MEC. Por outro lado, apenas 11% e 13% dos cursos presenciais (oferecidos por IESs públicas e privadas, respectivamente) ainda não passaram por pelo menos uma avaliação no MEC, enquanto 100% e 59% dos cursos EaD (oferecidos por IESs públicas e privadas, respectivamente) ainda não passaram por qualquer avaliação no MEC.

4.6. Desafios no Ensino de SI

A área de SI representa um campo de estudo fundamental na era digital, integrando conhecimentos de computação, negócios e gestão para desenvolver soluções tecnológicas eficazes. Com a transformação digital acelerando em todos os setores, a demanda por profissionais qualificados em SI nunca foi tão alta. No entanto, o ensino dessa disciplina ainda enfrenta vários desafios [GRANGER et al., 2007], desde a rápida evolução tecnológica até a necessidade de balancear teoria e prática. Esta seção explora esses desafios em detalhes, oferecendo percepções sobre como superá-los para preparar profissionais aptos a enfrentar as complexidades do mundo tecnológico moderno.

A natureza dinâmica da tecnologia apresenta um desafio significativo para os educadores em SI [SBC, 2017]. Com novas inovações surgindo constantemente, manter o currículo atualizado é uma tarefa árdua. Vejamos aqui quatro aspectos e suas implicações nessa rápida evolução tecnológica e como os programas de ensino podem se adaptar para permanecer relevantes.

Atualização Contínua do Currículo. O primeiro obstáculo enfrentado pelos educadores é a necessidade de revisão contínua do currículo. Tecnologias que eram de ponta há poucos anos podem se tornar obsoletas rapidamente. Por exemplo, a transição da programação orientada a objetos para paradigmas de programação funcional ou reativa exige uma atualização constante dos materiais de ensino. Instituições líderes frequentemente incorporam novidades tecnológicas em seus progra-

mas, mas isso exige que professores estejam sempre aprendendo e se atualizando, muitas vezes fora do seu horário de trabalho.

Ensino Adaptativo e Contínuo. Para acompanhar a evolução tecnológica, os programas de SI precisam adotar um modelo de ensino adaptativo e contínuo. Isso pode incluir módulos de aprendizado que podem ser rapidamente atualizados ou substituídos conforme novas tecnologias emergem. Além disso, a aprendizagem baseada em projetos, que permite aos alunos trabalharem com tecnologias atuais em cenários reais, é uma estratégia valiosa. Essa abordagem não só mantém o currículo atualizado, mas também prepara melhor os estudantes para as demandas do mercado de trabalho.

Parcerias com a Indústria. Uma estratégia eficaz para manter os programas de ensino alinhados com as tendências tecnológicas atuais é formar parcerias com empresas e startups tecnológicas. Essas parcerias podem facilitar o acesso a tecnologias emergentes, permitindo que os alunos aprendam com ferramentas e plataformas usadas no setor. Além disso, interações com profissionais da área podem proporcionar percepções valiosas sobre as habilidades e conhecimentos mais procurados no mercado de trabalho.

Flexibilidade e Aprendizado Autodirigido. Encorajar o aprendizado autodirigido entre os alunos é outra maneira de enfrentar a rápida evolução tecnológica. Ao desenvolver a capacidade de aprender de forma independente, os alunos podem se manter atualizados com as novas tecnologias ao longo de suas carreiras. Isso inclui familiarizar-se com recursos online, como tutoriais, cursos online gratuitos e webinars, que fornecem informações atualizadas sobre as últimas tendências tecnológicas.

Da mesma forma, se faz importante encontrar o equilíbrio ideal entre conhecimento teórico e habilidades práticas. Programas educacionais devem integrá-los de forma eficaz para preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho.

O conhecimento teórico oferece aos alunos uma base sólida sobre os princípios fundamentais dos SI, incluindo teorias de computação,

estruturas de dados, algoritmos e sistemas de banco de dados. Essa compreensão conceitual é crucial para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e para a capacidade de adaptar-se a novas tecnologias. Sem uma base teórica sólida, os estudantes podem achar difícil entender a lógica por trás das tecnologias emergentes e como aplicá-las efetivamente em contextos reais. Por outro lado, as habilidades práticas permitem que os alunos apliquem seus conhecimentos teóricos em situações reais, desenvolvendo software, gerenciando bancos de dados ou implementando sistemas de segurança. A experiência prática é fundamental para preparar os alunos para o mercado de trabalho, onde serão esperados para contribuir com projetos desde o primeiro dia. Projetos práticos, estágios e simulações de cenários reais são componentes essenciais de um currículo equilibrado, proporcionando aos alunos a oportunidade de desenvolver competências técnicas em um ambiente controlado.

Para integrar efetivamente a teoria e a prática, os programas de ensino podem adotar algumas estratégias como:

- **Projetos capstone:** Projetos finais que requerem que os alunos apliquem tanto seus conhecimentos teóricos quanto habilidades práticas para resolver problemas complexos.
- **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):** Método de ensino que utiliza problemas reais como ponto de partida para a aquisição e integração do conhecimento teórico e habilidades práticas.
- **Estágios e cooperações:** Parcerias com empresas e organizações para proporcionar experiência prática relevante, permitindo aos alunos trabalhar em projetos reais sob a orientação de profissionais experientes.
- **Laboratórios e workshops:** Utilização de laboratórios bem equipados e workshops práticos para simular desafios reais, permitindo a experimentação e a prática de técnicas e ferramentas atuais.

Um terceiro grande desafio na área de SI envolve a complexa tarefa de cobrir uma ampla gama de ferramentas, linguagens de programação e plataformas tecnológicas. Cada uma dessas tecnologias possui suas próprias aplicações, vantagens e curvas de aprendizado, representando um desafio significativo para educadores e estudantes.

Neste ponto, é estratégica a seleção criteriosa de tecnologias que serão ensinadas, focando em ferramentas e linguagens que não apenas são amplamente utilizadas na indústria, mas também oferecem uma base sólida sobre a qual os alunos podem construir. Essa seleção pode ser baseada em tendências de mercado, *feedback* de parceiros da indústria e a adaptabilidade das tecnologias a diferentes contextos de projeto. Ensinar linguagens de programação fundamentais como Python e JavaScript, por exemplo, pode preparar os alunos para uma variedade de aplicações, desde desenvolvimento web até ciência de dados.

Outro aspecto importante nesse tema é enfatizar os princípios subjacentes ao uso de tecnologias, em vez de focar exclusivamente em habilidades específicas de ferramentas. Por exemplo, entender os conceitos fundamentais de programação orientada a objetos, desenvolvimento ágil e design responsivo é mais valioso a longo prazo do que o conhecimento profundo de uma linguagem de programação específica. Essa abordagem baseada em princípios permite que os alunos se adaptem mais facilmente a novas tecnologias e linguagens que possam surgir ao longo de suas carreiras.

Implementar um currículo modular, onde os alunos podem escolher aprender sobre tecnologias específicas de acordo com seus interesses e objetivos de carreira, é outra forma de abordar a diversidade de ferramentas. Essa flexibilidade permite que os alunos se concentrem em áreas que mais os interessam, enquanto ainda adquirem uma compreensão ampla do campo de SI.

Encorajar uma cultura de curiosidade e aprendizado contínuo também é fundamental para preparar os alunos para a diversidade tecnológica. Isso pode ser alcançado por meio de projetos que incentivam a exploração de novas tecnologias, competições de hackathon e a

participação em comunidades de código aberto. Desenvolver a habilidade de aprender de forma independente e contínua é essencial em um campo que está sempre evoluindo.

Outro grande desafio, embora não pertencente ao domínio técnico, mas fundamental no campo dos SI, são as habilidades interpessoais, ou *soft skills*. Elas desempenham um papel igualmente importante no sucesso dos profissionais de tecnologia. *Soft skills*, incluindo comunicação eficaz, trabalho em equipe, resolução de conflitos, pensamento crítico e adaptabilidade, são essenciais para navegar no ambiente de trabalho moderno. No contexto da tecnologia, em que os profissionais frequentemente colaboram em projetos complexos, a capacidade de comunicar ideias claramente, trabalhar bem em equipe e adaptar-se a mudanças são habilidades inestimáveis. Além disso, a empatia e a ética no desenvolvimento e na implementação de SI são cruciais para garantir que as soluções tecnológicas atendam às necessidades da sociedade de forma responsável.

Para integrar o desenvolvimento de *soft skills* ao currículo técnico, os programas educacionais podem adotar várias abordagens:

- **Projetos em grupo:** Promover projetos em equipe que simulam ambientes de trabalho reais, incentivando a colaboração, a comunicação e a gestão de conflitos.
- **Apresentações e relatórios:** Exigir que os alunos apresentem seus projetos e escrevam relatórios detalhados, desenvolvendo habilidades de comunicação escrita e oral.
- **Estudos de caso e *role-playing*:** Utilizar estudos de caso para explorar dilemas éticos na tecnologia e atividades de *role-playing* para praticar negociação e liderança.
- ***Feedback* contínuo:** Fornecer *feedback* regular sobre o desempenho interpessoal dos alunos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo sucessos.

Colaborações com empresas e organizações também podem oferecer aos alunos oportunidades reais de desenvolver *soft skills*.

Estágios, mentorias e palestras por profissionais do setor podem fornecer percepções valiosas sobre a importância dessas habilidades no ambiente de trabalho, além de oferecer exemplos práticos de como elas são aplicadas. Além disso, promover uma cultura de aprendizado e desenvolvimento contínuo é vital para o crescimento de *soft skills*. Encorajar os alunos a buscar feedback, refletir sobre suas experiências e se engajar em oportunidades de desenvolvimento pessoal pode reforçar a importância das *soft skills* e sua aplicabilidade em várias situações.

Outro desafio tão importante quanto os demais já apresentados, mas que depende na maioria de políticas, é a importância de se garantir o acesso igualitário aos recursos educacionais e promover a diversidade e inclusão [EJIAKU, 2014]. Muitos estudantes enfrentam barreiras significativas ao acesso, que vão desde a falta de recursos tecnológicos até limitações socioeconômicas. Para superar essas barreiras, as instituições podem adotar algumas medidas como:

- Provisão de recursos tecnológicos: Oferecer acesso a computadores, software e conexões de internet de alta velocidade para estudantes que de outra forma não teriam esses recursos.
- Programas de bolsas e auxílio financeiro: Implementar programas de bolsas de estudo e auxílio financeiro direcionados a estudantes de baixa renda, possibilitando que mais pessoas persigam educação em SI.
- Cursos e materiais online gratuitos: Desenvolver e disponibilizar recursos educacionais abertos e gratuitos, tornando o aprendizado mais acessível a todos, independentemente de sua localização geográfica ou condição financeira.
- A diversidade e inclusão no ensino de SI não se limitam apenas ao acesso. É igualmente importante criar um ambiente de aprendizagem que respeite e celebre as diferenças, incluindo gênero, etnia, idade e habilidades. Algumas estratégias podem incluir:

- *Currículos inclusivos*: Desenvolver currículos que reconheçam e integrem as contribuições de pessoas de diversos backgrounds culturais e históricos à tecnologia e SI.
- *Apoio e mentorias*: Estabelecer programas de apoio e mentorias que atendam às necessidades de grupos sub-representados, oferecendo orientação e encorajamento de profissionais e acadêmicos que compartilham experiências semelhantes.
- *Treinamento em diversidade e sensibilidade cultural*: Promover workshops e treinamentos para estudantes e funcionários, visando aumentar a consciência sobre questões de diversidade, inclusão e viés inconsciente.

Além de promover o acesso e a diversidade, é crucial que a instituição de ensino adote estratégias que engajem e retenham estudantes de grupos sub-representados. Isso pode incluir a formação de comunidades de suporte, a realização de eventos que celebrem a diversidade cultural e a implementação de políticas que assegurem um ambiente de aprendizagem seguro e acolhedor para todos.

Um último desafio, mas não menos importante, é a transição para o ensino online e híbrido. Este tem sido um dos desenvolvimentos mais significativos na educação de SI nos últimos anos. Esses modelos de ensino oferecem flexibilidade e acessibilidade, mas também apresentam desafios únicos para educadores e alunos. Alguns deste que podem ser aqui citados:

- *Engajamento do aluno*: Manter os alunos engajados em um ambiente virtual pode ser difícil, especialmente quando falta o contato presencial que estimula a participação e o interesse.
- *Disparidades no acesso à tecnologia*: Embora o ensino online aumente a acessibilidade, ele também pode exacerbar as desigualdades de acesso a dispositivos e internet de alta velocidade.
- *Avaliação Online*: Garantir a integridade acadêmica e desen-

volver métodos eficazes de avaliação online são desafios significativos, especialmente para disciplinas que tradicionalmente dependem de avaliações práticas ou presenciais.

- Algumas estratégias podem ser adotadas para um ensino online efetivo e para a maximização do potencial do ensino híbrido:
- Métodos interativos de ensino: Utilizar uma variedade de ferramentas e métodos interativos, como fóruns de discussão, quizzes interativos e trabalhos em grupo virtuais, para aumentar o engajamento dos alunos.
- Recursos educacionais flexíveis: Oferecer materiais de aprendizagem em diversos formatos, como vídeos, leituras e podcasts, para acomodar diferentes estilos de aprendizagem e aumentar a acessibilidade.
- Suporte e recursos tecnológicos: Prover suporte técnico adequado e recursos para alunos que enfrentam barreiras tecnológicas, garantindo que todos possam participar plenamente das atividades online.
- Modelos flexíveis de aprendizagem: Desenvolver modelos de aprendizagem híbrida que combinem efetivamente o ensino presencial e online, aproveitando as vantagens de ambos os métodos.
- Espaços de aprendizagem inovadores: Criar espaços físicos e virtuais que facilitam a colaboração e a aprendizagem ativa, incentivando a interação entre alunos e professores, independentemente do formato.
- Desenvolvimento profissional contínuo: Oferecer oportunidades contínuas de desenvolvimento profissional para educadores, capacitando-os a utilizar tecnologias educacionais emergentes e metodologias de ensino inovadoras.

Concluindo, podemos dizer que ao explorar os diversos desafios enfrentados no ensino de SI, desde a rápida evolução tecnológica até a necessidade de desenvolver soft skills, fica claro que educadores e

instituições precisam adotar abordagens flexíveis, inovadoras e inclusivas. O sucesso neste campo exige mais do que apenas acompanhar as mudanças tecnológicas; requer criar ambientes de aprendizagem que preparem os alunos para serem pensadores críticos, solucionadores de problemas eficazes e profissionais adaptáveis, capazes de navegar no dinâmico cenário tecnológico.

A integração de teoria e prática, a atenção à diversidade de ferramentas e plataformas, o foco no desenvolvimento de soft skills, a promoção do acesso e da inclusão, e a adaptação ao ensino online e híbrido são fundamentais para enfrentar esses desafios. Além disso, a colaboração entre instituições educacionais e a indústria pode oferecer percepções valiosas e oportunidades reais de aprendizado, garantindo que a educação em SI permaneça relevante e alinhada com as necessidades do mercado de trabalho.

4.7. Considerações Finais

O estudo detalhado sobre a evolução dos cursos de bacharelado em SI na região Sudeste do Brasil, ao longo das últimas décadas, revela um panorama complexo de desenvolvimento acadêmico e profissional em resposta à dinâmica evolução tecnológica e às demandas do mercado de trabalho. Este artigo explorou os marcos históricos, os desafios enfrentados pelas instituições de ensino e as estratégias adotadas para a formação de profissionais qualificados, capazes de contribuir significativamente para o setor tecnológico e para a sociedade como um todo.

A análise histórica apresentada demonstrou como a região Sudeste, em particular, tem estado na vanguarda da inovação educacional em SI no Brasil. A implementação de cursos que refletem as necessidades emergentes do mercado, a introdução de disciplinas avançadas, e a ênfase no desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais são aspectos que caracterizam o compromisso das instituições de ensino com a excelência educacional e a relevância profissional de seus egressos.

No entanto, este estudo também destaca desafios persistentes, como a necessidade de atualização curricular constante diante das rápidas mudanças tecnológicas, a importância de estratégias pedagógicas que promovam não apenas o conhecimento técnico, mas também competências sociais, analíticas e criativas, e a questão do acesso e da inclusão no ensino de TI.

Os resultados desta pesquisa têm implicações importantes para a formulação de políticas educacionais e para a prática pedagógica. A colaboração entre universidades, indústria e governo surge como um imperativo para alinhar a oferta de educação em SI com as demandas do mercado, promover a inovação, e assegurar que os profissionais formados estejam equipados para liderar a transformação digital. Além disso, o fortalecimento de iniciativas que visam aumentar a diversidade e a inclusão nos cursos de SI é essencial para ampliar o acesso às oportunidades na área de tecnologia e para construir um setor mais representativo e equitativo.

Considerando o futuro da educação em SI, é fundamental que as instituições de ensino continuem a investir na pesquisa aplicada, na atualização curricular e na adoção de metodologias de ensino inovadoras que fomentem a aprendizagem ativa e o pensamento crítico. Além disso, é preciso que haja um esforço conjunto para antecipar as tendências tecnológicas emergentes e preparar os estudantes para os desafios e oportunidades que estas representam.

Por fim, este estudo abre caminho para pesquisas futuras que possam explorar, de forma mais profunda, os impactos da educação em SI sobre a inovação tecnológica e o desenvolvimento socioeconômico, bem como investigar estratégias eficazes para o enfrentamento dos desafios identificados. Espera-se que as considerações e reflexões apresentadas contribuam para o avanço do conhecimento na área e para a promoção de práticas educacionais que estejam à altura dos desafios e potenciais da era digital.

Referências

- ABES – Associação Brasileira de Empresas de Software. Estudo Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências. Disponível em <https://abes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware2021v02.pdf>
- Alekseeva, Liudmila; AZAR, José; GINÉ, Mireia; SAMILA, Sampsá; TASKA, Bledi. The demand for AI skills in the labor market. *Labour Economics*, v.71, August 2021. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0927537121000373>
- Blazic, Borka Jerman. The cybersecurity labour shortage in Europe: Moving to a new concept for education and training. *Technology in Society*, v1, November 2021. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X2100244X>
- BRASSCOM, Demanda de Talentos em TIC e Estratégia TCEM, 2022. Disponível em <https://brasscom.org.br/pdfs/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcem/>
- BRASSCOM, Relatório Setorial 2022. Macrossetor de TI. 2023. Disponível em https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2023/05/BRI-2-2023-008-001-Relatorio-Setorial-v32-versao-resumida-SITE_compressed.pdf
- Ejiaku, Samuel A. (2014) "Technology Adoption: Issues and Challenges in Information Technology Adoption in Emerging Economies," *Journal of International Technology and Information Management*: Vol. 23: Iss. 2, Article 5.
- Forbes, Empregos em TI: veja os cargos em alta e os salários da área, 2023. Disponível em <https://forbes.com.br/carreira/2022/08/empregos-em-ti-veja-os-cargos-em-alta-e-os-salarios-da-area/>
- Mary J. Granger; Dick, Geoffrey; Jacobson, Carolyn McKinnell; Slyke, Craig Van. Information Systems Enrollments: Challenges and Strategies, *Journal of Information Systems Education*; West Lafayette Vol. 18, Iss. 3, (2007): 303-311.
- Novaes, Érica Thaís da Conceição; Cavalcante Junior, Florisvaldo Cunha. Análise das Competências Competitivas do Profissional de Tecnologia da Informação: Estudo de Caso com Vagas Ofertadas pelo LinkedIn. *Pensar Acadêmico*,

v.20, n.3, 2022. Disponível em <https://www.pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/3426>

Nwafor, Onyi; Ma, Xiao; Hou, Jinghui; Johnson, Norman. Online communities and discontinuance of information technology-enabled on-demand workers: Impacts of informal social interactions through dual commitments. *International Journal of Information Management*, v.66, October 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401222000743>

SBC - Sociedade Brasileira de computação, I GranDSI-BR: Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016-2026 (2017) <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/28/113/263>