

Uma iniciativa para integrar habilidades e competências em Tecnologia da Informação e Administração de Negócios

Maria Lydía Fioravanti (Universidade de São Paulo)¹
Ellen Francine Barbosa (Universidade de São Paulo)²
Rosana Teresinha Vaccare Braga (Universidade de São Paulo)³
Márcia Mazzeo Grande (Universidade de São Paulo)⁴
Ildeberto Aparecido Rodello (Universidade de São Paulo)⁵
Evandro Marcos Saidel Ribeiro (Universidade de São Paulo)⁶
Denis Fernando Wolf (Universidade de São Paulo)⁷
Gustavo Martins Nunes Avellar (Universidade de São Paulo)⁸
Katyeudo Karlos de Sousa Oliveira (Universidade de São Paulo)⁹

Resumo

Profissionais de tecnologia da informação (TI) com competência de gestão e administradores de empresas com conhecimento de TI estão sendo cada vez mais valorizados pelas empresas. Partindo-se da premissa de que alunos de sistemas de informação podem se beneficiar de conhecimentos de administração de empresas, e vice-versa, este artigo apresenta o projeto e a implantação de um Certificado de Estudos Especiais (CEE) interdisciplinar em TI e Negócios. A experiência integrou disciplinas dos cursos de Sistemas de Informação e Administração, oferecidas em diferentes unidades da mesma instituição de ensino superior (USP), utilizando recursos de TI como apoio importante no processo. De modo geral, a experiência mostrou-se promissora, capaz de exercitar habilidades *interprofissionais*, cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais dos estudantes, além de promover a integração docente e discente de ambos os cursos envolvidos.

Palavras-chave: Sistemas de Informação; Administração e Negócios; Interdisciplinaridade, Tecnologia da Informação; Metodologias Ativas.

¹ Contato: mlfioravanti@usp.br

² Contato: francine@icmc.usp.br

³ Contato: rtvb@icmc.usp.br

⁴ Contato: mgrande@usp.br

⁵ Contato: rodello@usp.br

⁶ Contato: esaidel@usp.br

⁷ Contato: denis@icmc.usp.br

⁸ Contato: gustavo.avellar@usp.br

⁹ Contato: karlos_oliveira@usp.br

Abstract

Information technology (IT) professionals with management competence and business administrators with IT knowledge are being increasingly valued by companies. Considering the premise that information systems students can benefit from business administration knowledge, and vice versa, this paper presents the design and implementation of an interdisciplinary Certificate of Special Studies (CEE) in IT and Business. The experience has integrated disciplines from the Information Systems and Administration courses, offered in different units of the same higher education institution (USP), using IT resources as an important support for the process. In general, the experience proved to be promising, capable of exercising students' interprofessional, cognitive, metacognitive, social, and emotional skills, in addition to promoting teacher and student integration in both courses involved.

Keywords: Information Systems; Business Administration; Interdisciplinarity; Information Technology; Active Methodologies.

1. Introdução

Com o advento da Indústria 4.0 e de negócios baseados em Tecnologia da Informação (TI), o mercado de trabalho requer profissionais que apresentem habilidades e competências além daquelas já tradicionalmente relacionadas aos seus respectivos cursos (Ramos *et al.*, 2019; Cevikcan, 2018). Na formação de um Administrador, por exemplo, o conhecimento na área de tecnologia e sistemas de informação passou a ser fundamental dada a presença ostensiva de recursos de tecnologia da informação nas empresas, evidenciando melhores cenários de tomadas de decisão. Já para um Analista de Sistemas, o conhecimento mais aprofundado da estrutura e dos processos de negócios organizacionais são importantes não só para o desenvolvimento de sistemas de informação que apoiem o controle e a tomada de decisão, mas também para a proliferação de *startups* baseadas em tecnologia da informação.

A atuação profissional do Bacharel em Sistemas de Informação requer o conhecimento da estrutura e dos processos de negócios das organizações. Isto é necessário para que, em conjunto com a aplicação de metodologias e boas práticas de engenharia de software, seja possível desenvolver sistemas que atendam às necessidades das empresas. Por outro lado, um Bacharel em Administração necessita entender o escopo de desenvolvimento de um sistema de informação uma vez que pode ser o líder de uma equipe de desenvolvimento ou implantação, ou esteja envolvido no levantamento de requisitos do sistema que será implementado e até mesmo desenvolver negócios inovadores pautados na tecnologia da informação.

Diante do contexto apresentado, evidencia-se a inter-relação entre as profissões. Se tanto o aluno de Sistemas de Informação quanto o aluno de Administração pudessem

interagir durante seus respectivos cursos de graduação, de modo a compartilhar experiências interprofissionais, sua formação poderia ser mais completa e abrangente. De fato, a integração de habilidades e competências de áreas de conhecimento distintas e que se complementam pode agregar valor à formação dos alunos de ambos os cursos.

Uma proposta promissora nesse cenário consiste na integração de habilidades e competências das duas áreas envolvidas a partir da criação e implantação de um Certificado de Estudos Especiais (CEE) em *Tecnologia da Informação e Negócios*. Em linhas gerais, um CEE se caracteriza como um aprofundamento em uma área de conhecimento, considerando o cumprimento de um determinado conjunto de disciplinas.

O CEE aqui apresentado possui características interdisciplinares, que envolvem disciplinas, alunos e docentes de ambos os cursos. Pretende-se, com isso: (i) promover a formação interprofissional e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais dos alunos dos cursos de Sistemas de Informação e Administração; e (ii) promover a integração de competências docentes, tanto em habilidades sociotécnicas como em práticas pedagógicas inovadoras, em especial associadas a metodologias ativas de aprendizagem. O uso de tecnologias da informação como apoio às disciplinas é um aspecto essencial para alcançar os objetivos do CEE.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta a fundamentação teórica para a realização do trabalho. A Seção 3 sumariza as principais atividades conduzidas na proposição e implantação do CEE em *TI e Negócios*. A Seção 4 apresenta uma visão geral do CEE proposto. A Seção 5 discute os benefícios e limitações do trabalho. Finalmente, a Seção 6 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção, apresentam-se os principais conceitos necessários ao entendimento da experiência de definição e implantação do CEE interdisciplinar *em TI e Negócios*.

2.1. Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade tem como objetivo integrar os conteúdos, estabelecendo um diálogo entre as disciplinas (Fazenda, 2006). Em cursos de Administração é um tema implicitamente presente, uma vez que a formação do administrador requer competências em diferentes áreas tais como: contabilidade e finanças, marketing e produção, dentre outras.

A integração, tanto horizontal quanto vertical das disciplinas é complexa, como demonstrado no estudo de Amboni e outros (2012), que aponta para a necessidade de mais

integração entre docentes (com diferentes formações e especialidades) e alunos, nos diferentes níveis de ensino. O desafio é uma mediação possível entre saberes e competências, tentando a convivência com as diferenças, a partir da identificação de temas e conceitos em comum.

Apesar de talvez menos evidente, considerando as características tecnológicas da grade curricular dos cursos da área de Computação e de docentes com a mesma especialidade, a interdisciplinaridade também é um tema importante, principalmente para cursos de Sistemas de Informação. Tanto que em Setti e outros (2014) é apresentada uma proposta de flexibilização da grade curricular do curso de Sistemas de Informação visando, dentre outras coisas, promover a articulação de conjuntos de trilhas que mais se aproximem dos anseios profissionais e interesses dos alunos.

2.2. Lacunas na aprendizagem e as diretrizes curriculares

Há diversos estudos na literatura que se preocupam em comparar o que é abordado pela Educação em Computação e quais são as necessidades da indústria de software (Lethbridge *et al.*, 2007; Radermacher; Walia, 2013; Tuzun; Erdogmus; Ozbilgin, 2018). Existe um conjunto de desafios que pesquisadores, *designers* de currículo e instrutores ainda têm que enfrentar para melhorar a educação de software (Lethbridge *et al.*, 2007). Radermacher e Walia (2013), por exemplo, indicam em quais áreas os egressos mais frequentemente não atendem às expectativas do setor, incluindo habilidades técnicas e interpessoais (como comunicação escrita e oral, trabalho em equipe, liderança, etc.).

Há alguns anos, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) desenvolveu e disponibilizou propostas de Currículos de Referência para os cursos de graduação em Sistemas de Informação (CR-SI) bem como para outros cursos da área. De forma análoga, a ACM/IEEE também tem se envolvido em iniciativas para desenvolver diretrizes curriculares de computação, com o objetivo de ajudar instituições a desenvolver ou modificar os currículos de cursos de graduação em computação. No entanto, tais documentos refletem o conceito da abordagem baseada em conhecimento, vista tradicionalmente como uma forma de aprendizagem que envolve o conhecimento que os alunos aprenderam e já possuem, juntamente com a compreensão que eles vão alcançar com o trabalho. Dessa forma, apesar de sua utilização abrangente, o paradigma de aprendizagem baseada no conhecimento pode ser insuficiente por si só para enfrentar todos os desafios da educação para o futuro. Os alunos passaram a usar muitos formatos de aprendizagem não tradicionais, desafiando assim os métodos já consolidados.

Nesse sentido, a SBC já elaborou e disponibilizou um documento com os Referenciais de Formação em Computação (RF) (SBC, 2017) para cada um dos cursos constantes nas Diretrizes Curriculares Nacionais: Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software, Licenciatura em Computação e Sistemas de Informação. A metodologia de elaboração dos RFs mudou o paradigma estruturante de currículos de formação de uma abordagem dirigida por conteúdos que devem ser assimilados pelos alunos, para uma abordagem baseada em competências que devem ser desenvolvidas e são esperadas ao egresso do curso. Como vantagens dessa abordagem por competências, pode-se destacar (SBC, 2017): (i) sua reconhecida capacidade em dar significado ou razão aos conteúdos de conhecimento que compõem o currículo; (ii) a ampliação do currículo para incluir habilidades e atitudes, além de conhecimento; e (iii) uma maior aderência ao perfil do egresso esperado pelo curso (Klink; Boon; Schlusmans, 2007).

Na área de Administração, como resultado de um trabalho em conjunto com diversas entidades, como a ANGRAD (Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração), o CFA (Conselho Federal de Administração) e o CRA-SP (Conselho Regional de Administração de São Paulo), o MEC, por meio da Câmara de Educação Superior, publicou a Resolução CNE/CES nº 05, de 18 de outubro 2021, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração. Foi a modernização de um currículo cujas últimas diretrizes aprovadas datavam de 2005. Importa destacar aqui, dois itens do perfil e competências esperadas do egresso e que são efetivamente trabalhadas na proposta deste artigo: I - integrar conhecimentos fundamentais ao Administrador, onde destaca-se que *“além de apenas deter conhecimentos fundamentais, o egresso deve ser capaz de integrá-los para criar ou aprimorar de forma inovadora os modelos de negócios, de operacionais e organizacionais”*, e V - ter prontidão tecnológica e pensamento computacional, que aponta para que o egresso consiga *“formular problemas e suas soluções, de forma que as soluções possam ser efetivamente realizadas por um agente de processamento de informações, envolvendo as etapas de decomposição dos problemas, identificação de padrões, abstração e elaboração de sequência de passos para a resolução”*.

De fato, percebe-se a preocupação, tanto da área de Computação quanto da área de Administração, em definir diretrizes que visam formar profissionais que expressem um conjunto coerente e integrado de conteúdos (saber), competências (saber fazer), habilidades (saber fazer bem) e atitudes (querer fazer).

2.3. Metodologias ativas

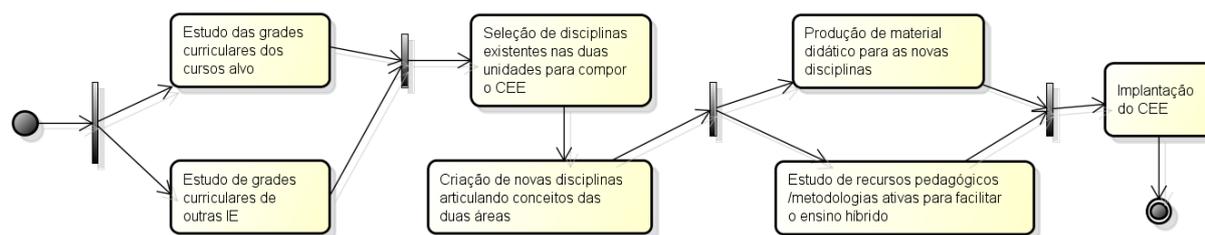
No contexto do CEE interdisciplinar proposto neste artigo, procurou-se beneficiar das metodologias ativas de ensino, que se destacam como abordagens adequadas no ensino baseado em competências. De acordo com Bonwell e Eison (1991), aprendizagem ativa é "qualquer coisa que envolva os alunos em fazer coisas e pensar sobre as coisas que estão fazendo". Em outra perspectiva, Felder e Brent (2009) definem aprendizagem ativa como "qualquer coisa relacionada ao curso que todos os alunos em uma aula são chamados a fazer além de simplesmente assistir, ouvir e tomar notas". Em linhas gerais, a aprendizagem ativa refere-se a uma ampla gama de estratégias de ensino que envolvem os alunos como participantes ativos em seu aprendizado durante o tempo de aula com seu instrutor (CEI-UM, 2013).

Camargo e Daros (2018) afirmam que as metodologias ativas são atividades organizadas, com a presença marcante da intencionalidade educativa, em que os aprendizes deixam de ser agentes passivos (que apenas escutam) e passam a ser membros ativos no processo de aprendizagem, por meio de estratégias pedagógicas que estimulam a apropriação e produção conhecimento e análise de problemas. Assim, tais metodologias incentivam uma maneira desafiadora de ensino, na qual se pretende que o aprendiz seja capaz de absorver os conteúdos de maneira autônoma e participativa, além de desenvolver outras habilidades e competências, sendo o professor apenas um agente facilitador e não o agente central do processo de ensino e aprendizagem. Entre as principais metodologias ativas existentes estão (Felder; Brent, 2009): Aprendizagem baseada em Problemas (do inglês *Problem-based Learning*) ou PBL, Sala de Aula Invertida (do inglês *Flipped Classroom*), Revisão por Pares, Estudos de Caso e Ferramentas Digitais Colaborativas.

3. Método

Nesta seção apresenta-se o método utilizado para condução da experiência. Na Figura 1 são ilustradas as principais atividades conduzidas no projeto e implantação do CEE interdisciplinar e interunidades em *TI e Negócios*. Por interdisciplinar refere-se ao fato de serem integradas duas disciplinas de áreas distintas (Sistemas de Informação e Administração). Por interunidades refere-se ao fato dessas disciplinas fazerem parte de unidades diferentes da Universidade de São Paulo (USP), localizadas em campi diferentes, distantes cerca de 100 quilômetros.

Figura 1 – Atividades para Definição e Implantação do CEE Interdisciplinar em TI e Negócios



Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente, foi realizado o estudo das grades curriculares de ambos os cursos, nomeadamente o curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC-USP) e o curso de Administração na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade de Ribeirão Preto (FEARP-USP). Além disso, grades curriculares de cursos similares de outras IES também foram consideradas e analisadas.

A partir do estudo realizado, foram selecionadas disciplinas eletivas do curso de Sistemas de Informação que tratavam de conceitos/temas interessantes e relevantes aos alunos de Administração. Foi o caso, por exemplo, da disciplina de *Criptomoedas e Blockchain*. Da mesma forma, foram selecionadas disciplinas de Administração que abordavam conceitos/temas pertinentes aos alunos do curso de Sistemas de Informação. Neste caso, foi selecionada a disciplina de *Comércio Eletrônico*.

Em seguida, avaliou-se a criação de disciplinas articulando conteúdos das duas áreas, de modo a complementar a formação dos alunos de ambos os cursos. Neste caso, foram propostas as seguintes disciplinas: (i) *Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas*; (ii) *Análise de Dados para Gestão de Negócios*; (iii) *Introdução à Computação no Mercado Financeiro*; e (iv) *Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações*.

A partir da proposição do CEE interdisciplinar em *TI e Negócios*, iniciou-se a produção/adequação de material didático para as novas disciplinas/disciplinas existentes. Concomitantemente, também teve início o levantamento e estudo de recursos pedagógicos e metodologias ativas que apoiassem o oferecimento das disciplinas do CEE no formato de ensino remoto (durante a pandemia de Covid-19) e de ensino híbrido (já considerando que este formato de ensino seria o adotado após a pandemia).

Por fim, conduziu-se à implantação do CEE interdisciplinar proposto com o oferecimento das disciplinas aos alunos de ambas as unidades. Algumas disciplinas foram selecionadas para oferecimento no primeiro semestre de 2022, e as demais foram oferecidas no segundo semestre de 2022.

4. Resultados: CEE Interdisciplinar em *TI e Negócios*

O Certificado de Estudos Especiais (CEE) interdisciplinar em *Tecnologia da Informação e Negócios* tem como principal objetivo unir conteúdos, competências, habilidades e atitudes relevantes para os cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação (ICMC-USP, São Carlos) e Bacharelado em Administração (FEARP-USP, Ribeirão Preto). Para isso, foi estabelecido um conjunto de disciplinas voltadas a preparar os alunos de ambos os cursos para melhor aplicarem os conhecimentos associados à TI no cenário de Negócios.

A Tabela 1 sintetiza as sete disciplinas que compõem o CEE proposto, destacando seus objetivos, carga horária semanal e período, e qual unidade é responsável por seu oferecimento. As quatro disciplinas assinaladas com asterisco (*) foram criadas especialmente no contexto do CEE interdisciplinar. Pode-se observar que todas as disciplinas, exceto uma, têm carga horária de duas horas, o que facilita que sejam cursadas por alunos dos últimos anos dos cursos, visto que vários deles já estão realizando estágio em empresas (por vezes, em outras cidades). Quatro das sete disciplinas são oferecidas no ICMC-USP, duas na FEARP-USP, e uma em ambas as unidades, conforme detalhado na Seção 4.1. Enquanto a USP estava adotando o ensino remoto em razão da pandemia, as aulas foram conduzidas de forma online e síncrona; no entanto, terminada a pandemia, as aulas voltaram a ser presenciais na unidade responsável pelo oferecimento da disciplina, sendo que os alunos da outra unidade participavam remotamente, de forma síncrona.

A Tabela 2 sumariza a quantidade de alunos matriculados e aprovados em cada disciplina oferecida no primeiro semestre de 2022. Considerando que média para aprovação na USP é 5.0, observa-se um alto índice de aprovação nas disciplinas, ainda que em algumas disciplinas a média tenha sido próxima da mínima necessária para aprovação na unidade oposta ao oferecimento. É o caso, por exemplo, da disciplina de Comércio Eletrônico, em que há uma indicação de que os alunos da FEARP-USP (onde a disciplina foi ministrada) tiveram desempenho superior aos alunos do ICMC-USP. Novos oferecimentos do CEE interdisciplinar são necessários para haver comprovação desses resultados. Observa-se, ainda, a pequena quantidade de alunos matriculados da FEARP-USP em relação ao ICMC-USP (discutido na Seção 5).

Tabela 1 – Disciplinas que compõem o CEE Interdisciplinar em *TI e Negócios*

Disciplina	Objetivo	Carga horária / período	Unidade ministrante
Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas *	Desenvolver conhecimentos relacionados aos conceitos de qualidade e de gestão da qualidade no desenvolvimento de sistemas, bem como sua importância para a estratégia de negócios da organização.	2 horas semanais/ 1o. semestre	ICMC e FEARP
Análise de Dados para Gestão de Negócios *	Aplicar técnicas de estatística multivariada e aprendizagem estatística para auxiliar a tomada de decisão em áreas específicas de organizações.	4 horas semanais/ 2o. semestre	FEARP
Comércio Eletrônico	Esclarecer ao aluno a importância da interação das empresas com o mundo globalizado, sua inserção através da Internet e seu impacto sobre as estratégias de negócio.	2 horas semanais/ 1o. semestre	FEARP
Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações *	Proporcionar ao aluno conhecimentos relacionados à Indústria 4.0, com foco em tecnologias essenciais e aplicações em diferentes setores produtivos.	2 horas semanais/ 1o. semestre	ICMC
Introdução à Computação no Mercado Financeiro *	Apresentar conceitos fundamentais do mercado financeiro (com ênfase no mercado de ações), bem como apresentar algoritmos e ferramentas computacionais utilizadas na solução de problemas do mercado.	2 horas semanais/ 1o. semestre	ICMC
Criptomoedas e Blockchain	Prover ao aluno uma visão geral do estado da arte em criptomoedas, bem como o aprofundamento das principais plataformas do livro-razão distribuído como a Blockchain e aplicações descentralizadas baseadas em contratos inteligentes.	2 horas semanais/ 2o. semestre	ICMC
Streaming de Dados, Microsserviços e Containers	Transmitir aos alunos conceitos sobre streams de dados, considerando seus aspectos relacionados ao ambiente de containers e a produção de aplicações nativas da Web com foco na arquitetura de microsserviços.	2 horas semanais/ 2o. semestre	ICMC

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 – Desempenho nas Disciplinas do CEE Interdisciplinar - 1o. Semestre/2022

Disciplina	ICMC-USP			FEARP-USP		
	Matriculados	Aprovados	Média	Matriculados	Aprovados	Média
Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas	26	24	7,1	2	1	5,1
Comércio Eletrônico	25	20	5,5	16	14	6,4
Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações	35	29	6,8	10	7	7
Introdução à Computação no Mercado Financeiro	37	34	6,7	3	3	8,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, são descritas as quatro disciplinas oferecidas no primeiro semestre de 2022, ou seja, que já passaram pela implantação junto aos cursos/unidades. Algumas

observações gerais aplicam-se às disciplinas aqui consideradas: (i) todas foram ministradas de forma remota síncrona, utilizando a plataforma Google Meet ou o sistema MConf¹⁰; (ii) as interações entre professores e alunos ocorreram pela janela de bate-papo e, algumas vezes, por áudio e vídeo (não era obrigatório todos estarem com câmeras ligadas por questão de desempenho), ou ainda o ambiente Discord¹¹; (iii) apesar de não terem sido quantificadas, as interações por mensagens no bate-papo tinham uma boa frequência durante a aula, com boa participação dos alunos; (iv) a frequência foi computada com base na participação nas aulas síncronas, mas os alunos poderiam recuperar o conteúdo acessando as aulas gravadas em horário alternativo, as quais ficaram disponíveis para os alunos que eventualmente não conseguiram acompanhar no horário ou, ainda, para revisão; e (v) o ambiente virtual de aprendizagem Moodle¹² foi utilizado não só para disponibilização de material, mas também para abertura de fóruns de discussão sobre os temas das aulas. É importante destacar que a integração dessas ferramentas tecnológicas proporcionou um ambiente dinâmico e adaptativo para as disciplinas, permitindo uma interação contínua, o compartilhamento de informações e a gestão eficiente dos recursos educacionais.

Vale ressaltar, ainda, que as disciplinas descritas a seguir foram ministradas novamente no primeiro semestre de 2023 (segundo oferecimento do CEE Interdisciplinar). Porém, com o retorno às aulas presenciais a dinâmica foi um pouco diferente, com os alunos e docentes comparecendo presencialmente às aulas, cada qual em sua respectiva unidade, e a aula sendo transmitida sincronamente para a outra unidade, possibilitando assim a interação entre as turmas. As aulas ministradas de forma presencial foram transmitidas em salas totalmente preparadas para tal finalidade, equipadas com projetor, microcomputador desktop, videoconferência polycom, estrutura de som e monitores de vídeo. A Figura 2 ilustra os equipamentos de videoconferência e projetor das salas.

¹⁰ <https://conferenciaweb.rnp.br/>

¹¹ <https://discord.com>

¹² <http://www.edisciplinas.usp.br>

Figura 2 – Equipamentos para Transmissão Simultânea das Aulas no Formato Híbrido



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se, ainda, que o sistema de videoconferência (dispositivo preto da figura), tem a capacidade de tanto acompanhar o professor, mudando o foco à medida que o mesmo se movimenta, quanto focalizar em partes específicas da lousa. Assim, as anotações que são feitas na lousa podem ser observadas pelos alunos que estão remotos.

4.1. Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas

A disciplina de *Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas* tem por objetivo abordar conceitos de qualidade e de gestão da qualidade no desenvolvimento de sistemas, partindo dos conceitos gerais sobre qualidade, que qualquer profissional deve conhecer como estratégia de negócios da organização, até chegar a conceitos mais específicos, sobre normas e padrões de qualidade no contexto de empresas que desenvolvem software. A disciplina foi oferecida usando o formato interunidades, ou seja, parte do conteúdo foi ministrado por um docente da unidade do curso de Sistemas de Informação (ICMC-USP) e a outra parte por um docente da unidade do curso de Administração (FEARP-USP).

Mesmo em ambiente virtual, foi possível utilizar metodologias ativas nas atividades de várias aulas. Entre as metodologias ativas adotadas destacam-se a sala de aula invertida, trabalhos em grupo com estudos de caso, e ferramentas digitais colaborativas como Mentimeter¹³ e Padlet¹⁴, além do uso de planilhas editadas colaborativamente pela

¹³ <http://www.mentimeter.com>

¹⁴ <http://www.padlet.com>

turma. Os alunos demonstraram interesse e motivação pelas atividades propostas e pelos conteúdos, sendo possível compartilhar visões dos alunos de Administração e de Sistemas de Informação sobre os temas discutidos em aula. A possibilidade de troca de conhecimentos e habilidades trouxe novas perspectivas para os alunos de ambos os cursos que abordam a gestão da qualidade em empresas desenvolvedoras de software.

Quanto à avaliação, foi realizada uma prova individual sem consulta, que ocorreu presencialmente e simultaneamente nas duas unidades, aplicada pelo docente de cada unidade. Além disso, os alunos realizaram dois projetos em grupo. O primeiro consistiu em uma avaliação de uma aplicação Web e o segundo consistiu em uma avaliação de um aplicativo para dispositivos móveis, ambos utilizando os modelos de qualidade abordados na disciplina. O segundo projeto exigiu a apresentação dos grupos durante a aula e formulação de questões pelos demais alunos a serem respondidas pelos apresentadores. A média final foi calculada considerando a prova e as atividades realizadas ao longo do semestre. Como resultado, os índices de aproveitamento e permanência na disciplina foram consonantes com os índices da universidade, conforme pode ser visto na Tabela 2. Deve-se observar que a USP tem como nota mínima de aprovação 5,0.

O desempenho dos alunos no primeiro oferecimento da disciplina de *Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas*, em 2022/1, é apresentado na Tabela 3. A disciplina foi oferecida novamente em 2023/1, com 25 alunos matriculados: 23 do ICMC-USP e 2 da FEARP-USP. Mesmo adotando o formato de ensino híbrido, foram mantidos os recursos pedagógicos utilizados nas aulas remotas, como sala de aula invertida, trabalhos em grupo com estudos de caso, ferramentas digitais colaborativas e uso de planilhas editadas colaborativamente. O uso desses recursos permitiu integração efetiva dos alunos da FEARP-USP e do ICMC-USP.

4.2. Comércio Eletrônico

A disciplina de *Comércio Eletrônico* foi ministrada por um único docente do curso de Administração (FEARP-USP), com o propósito de esclarecer ao aluno a importância da interação das empresas com o mundo globalizado, sua inserção por meio da Internet e seu impacto sobre as estratégias de negócio, tendo como base o comércio eletrônico. Foi estruturada em nove módulos: (i) Fundamentos de *e-commerce* e *e-business*; (ii) Modelos de Negócio para *e-commerce*; (iii) Dados da internet e do *e-commerce*; (iv) Plano de negócios para *e-commerce*; (v) Fundamentos de *inbound marketing*; (vi) *Ideal Customer Profile* (ICP) e *Buyer Persona*; (vii) *Search Engine Optimization* (SEO); (viii) *Search Engine*

Marketing (SEM); e (ix) *Web analytics*. Cada módulo continha vídeos, textos e atividades relacionadas ao respectivo tema.

Durante as aulas, foram realizadas atividades individuais e em grupo (utilizando o recurso de salas virtuais). As atividades do ambiente Moodle utilizadas foram: tarefas, *quizzes* e laboratório de avaliação. O laboratório de avaliação, em especial, é uma metodologia ativa que permite envio de arquivos com respostas de um tema escolhido, avaliação por pares e auto avaliação, mediante um formulário construído pelo professor, composto, por exemplo, por rúbricas. Além disso, em duas oportunidades no decorrer da disciplina, os alunos foram divididos em grupos e realizaram apresentações. Vale ressaltar que, na definição dos grupos para as atividades, havia o cuidado de mesclar alunos dos dois cursos, promovendo a multidisciplinaridade de pontos de vista.

Não houve a aplicação de provas durante a disciplina. Optou-se por um método de avaliação continuada incluindo todas as atividades realizadas. Houve um trabalho final com peso 0,4 na nota. O trabalho foi realizado em grupos formados por alunos dos dois cursos e executado em diversas fases durante a disciplina, consistindo na elaboração de um plano de negócios e sua respectiva prototipação. Dessa forma, procurou-se integrar conteúdos (plano de negócios é um assunto pertinente à administração, por exemplo), competências (empreendedorismo para ambos os cursos), habilidades (a prototipação é pertinente aos estudantes de análise de sistemas) e atitudes (perfis diferentes com olhar sobre o mesmo plano de negócios).

O desempenho dos alunos no primeiro oferecimento da disciplina de *Comércio Eletrônico*, em 2022/1, é apresentado na Tabela 3. Dando continuidade à implantação do CEE proposto, a disciplina foi oferecida novamente em 2023/1, com 30 alunos matriculados: 13 do ICMC-USP, participando das aulas de forma totalmente remota síncrona, e 17 da FEARP-USP, participando presencialmente. Os resultados referentes ao segundo oferecimento da disciplina devem ser analisados e reportados oportunamente.

4.3. Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações

A disciplina *Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações* foi ministrada por um único docente do curso de Sistemas de Informação do ICMC-USP, tendo como principal objetivo proporcionar ao aluno conhecimentos relacionados à Indústria 4.0, com foco em tecnologias essenciais e suas aplicações em diferentes setores produtivos.

Para a execução da disciplina, optou-se pela realização de seminários, consistindo na elaboração de uma monografia e de uma apresentação sobre um tema relevante no

contexto da Indústria 4.0. Os seminários foram elaborados e apresentados pelos próprios alunos, nos seguintes temas: (i) Inteligência Artificial na Indústria 4.0; (ii) Big Data na Indústria 4.0; (iii) Internet das Coisas na Indústria 4.0; (iv) Infraestrutura na Indústria 4.0; (v) Impressão 3D na Indústria 4.0; (vi) Computação em Nuvem e Segurança na Indústria 4.0; (vii) 5G na Indústria 4.0; (viii) *Blockchain* na Indústria 4.0; (ix) *Digital Twins* (Gêmeos Digitais); (x) Sustentabilidade na Indústria 4.0; e (xi) Sistemas Ciber-Físicos. Os alunos se auto-organizaram em grupos de 4-5 integrantes, respeitando a orientação de que cada grupo deveria ser composto por integrantes de cursos diferentes.

Para a condução dos seminários foram adotadas como metodologias ativas a aprendizagem baseada em problemas e a sala de aula invertida, utilizadas conjuntamente. Na preparação das monografias e das apresentações, os alunos foram incentivados a previamente explorar recursos de leitura e materiais complementares, os quais serviram para orientar os grupos sobre os aspectos centrais a serem abordados em cada seminário, além de prepará-los para as discussões subsequentes.

Durante a apresentação do seminário, um integrante de cada grupo "ouvinte" ficava responsável por postar uma pergunta na janela de bate-papo do Google Meet. Com isso, cada grupo "ouvinte" fazia perguntas ao grupo apresentador, de modo a motivar a discussão e engajar todos os alunos presentes na sala virtual. Isso ajudou a transformar o ambiente de aprendizado em um espaço de diálogo dinâmico, com análise crítica e construção conjunta do conhecimento.

Ao término de cada seminário, era disponibilizada uma atividade pós-aula, solicitando que cada aluno "ouvinte" discorresse a respeito dos principais aspectos abordados no seminário, com prazo de entrega de uma semana. A nota final dos alunos foi composta pelas notas obtidas nos seminários e nas atividades pós-aula.

Uma visão geral a respeito do desempenho dos alunos no primeiro oferecimento da disciplina *Indústria 4.0: Tecnologias e Aplicações*, em 2022/1, é apresentada na Tabela 3. Ressalta-se que a disciplina foi oferecida novamente em 2023/1, com 25 alunos matriculados: 21 alunos do ICMC-USP, participando das aulas presencialmente, e 4 alunos da FEARP-USP, participando de forma totalmente remota síncrona. Os resultados do segundo oferecimento da disciplina estão sendo analisados e devem ser reportados oportunamente.

4.4. Introdução à Computação no Mercado Financeiro

A disciplina *Introdução à Computação no Mercado Financeiro*, ministrada por um docente do curso de Sistemas de Informação (ICMC-USP), teve como foco apresentar

conceitos fundamentais do mercado financeiro (com ênfase no mercado de ações), bem como apresentar métodos computacionais utilizados na solução de problemas dessa área. Como metodologia ativa foi utilizada a sala de aula invertida. As aulas foram divididas em uma parte conceitual e uma parte prática, que envolvia a implementação de algoritmos e análise de dados. Para a parte prática foi utilizado o ambiente de programação Google Colab e linguagem de programação Python. As dúvidas sobre a teoria e os resultados obtidos com a parte prática foram discutidos em aulas remotas síncronas semanais.

Uma vez que a turma era composta de alunos de cursos diferentes, o conhecimento prévio dos mesmos era muito distinto. Dessa forma, foi necessário fazer uma revisão de conceitos de programação e de mercado financeiro, para que o conhecimento de todos os alunos fosse adequadamente nivelado.

A avaliação foi feita com trabalhos em duplas. Os resultados obtidos nesses trabalhos foram apresentados e comentados pelos alunos, nas respectivas datas de apresentação. A maior parte da turma demonstrou interesse pela disciplina, participou ativamente das discussões durante a aula e obteve bons resultados nas avaliações.

A Tabela 3 sintetiza o desempenho dos alunos na disciplina *Introdução à Computação no Mercado Financeiro*, oferecida em 2022/1. A disciplina foi oferecida pela segunda vez em 2023/1, com 60 alunos matriculados: 24 alunos do curso de Sistemas de Informação/ICMC-USP, 8 alunos do curso de Administração/FEARP-USP, além de alunos de outros cursos da USP (Engenharia de Produção, Engenharia de Materiais e Manufatura, Engenharia Ambiental, Física Computacional, Engenharia de Computação e Ciências de Computação). Os resultados obtidos a partir do segundo oferecimento da disciplina devem ser analisados e reportados oportunamente.

5. Discussão

A proposição e implantação de um CEE interdisciplinar envolvendo cursos distintos e diferentes unidades (inclusive separadas geograficamente) proporcionou uma experiência interessante e diferenciada tanto para alunos como para os professores envolvidos.

Do ponto de vista dos alunos, o principal resultado observado, inicialmente com base em conversas informais com os alunos e professores das disciplinas, refere-se ao desenvolvimento de habilidades (e competências associadas):

- **Habilidades interprofissionais:** a interação entre alunos de profissões distintas contribui para o aprimoramento de seus conhecimentos, tanto teóricos como práticos. Além disso, Analistas de Sistemas e Administradores inevitavelmente terão relacionamento depois de

formados, em virtude da intersecção de suas áreas de atuação. Nesse sentido, a comunicação interprofissional proporcionada nas disciplinas aqui descritas potencializa tal relação e favorece o trabalho colaborativo entre esses profissionais. Vale ressaltar que não existe um relacionamento formalmente identificado entre as disciplinas que compõem o CEE interdisciplinar, podendo-se dizer que elas são auto-contidas, ou seja, podem ser cursadas de maneira independente, e seus objetivos são complementares, fornecendo aos alunos uma formação diversificada em relação aos temas tratados;

- **Habilidades cognitivas e metacognitivas:** os projetos conjuntos solicitados em cada disciplina envolviam invariavelmente conceitos teóricos e práticos de áreas diferentes (Computação e Administração). Nesse sentido, os alunos foram motivados a exercitar habilidades como pensamento crítico, pensamento criativo e estratégias para auto-aprendizagem; e
- **Habilidades sociais e emocionais:** a participação em equipes interdisciplinares, com membros geograficamente distantes e com os quais não se tinha contato prévio algum, exigiu dos alunos o desenvolvimento de habilidades como autoconhecimento e controle, responsabilidade, colaboração, respeito aos outros e empatia. Nesse cenário, destaca-se também a necessidade de auto-regulação das equipes, atuando como um elemento facilitador na liderança e no ajuste entre as características individuais e as necessidades do grupo de trabalho.

Do ponto de vista dos professores, a presença de alunos com conhecimentos prévios diferentes e interesses distintos exigiu que a dinâmica das disciplinas envolvidas também fosse diferenciada, de modo a promover a efetiva interação e engajamento dos alunos nas atividades propostas. Nesse sentido, identificar quais conceitos abordar, com a profundidade e a abrangência adequada para alunos de ambos os cursos, foi um aspecto desafiador. Some-se a isso, a necessidade de definir atividades práticas relevantes, capazes de exercitar nos alunos habilidades interprofissionais, cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais. A adoção de metodologias ativas, em momentos estratégicos e pontuais de cada disciplina, foi uma abordagem fundamental para que os objetivos do CEE interdisciplinar proposto fossem atingidos.

Outro aspecto importante a ser considerado é que os professores das duas unidades (ICMC-USP e FEARP-USP) também possuem habilidades sociotécnicas em áreas de conhecimento distintas que, no entanto, complementam-se e têm potencial de fornecer aos alunos de seus cursos uma formação abrangente, diferenciada e interprofissional. Por um lado, o ICMC-USP tem uma tradição de décadas no ensino de disciplinas voltadas à Ciência

da Computação e Sistemas de Informação, enquanto a FEARP-USP tem atuado fortemente nas áreas de Gestão (pública e privada) e também em Empreendedorismo. Visto que os alunos de Sistemas de Informação do ICMC-USP têm grandes possibilidades de atuação como desenvolvedores de sistemas em empresas, disciplinas com foco em gestão e negócios complementam sobremaneira sua formação, proporcionando novas oportunidades em sua carreira. Por outro lado, os alunos de Administração da FEARP-USP podem cursar disciplinas que lhes permitam atuar de modo mais efetivo no estabelecimento de soluções de TI que alavanquem os negócios da empresa em que estiverem atuando.

As ações realizadas também ajudaram no treinamento dos docentes, de ambas as unidades, em práticas pedagógicas inovadoras, em especial associadas às metodologias ativas de aprendizagem e às tecnologias de informação adotadas. Esse foi um passo importante rumo à formação e capacitação docente, cujo conhecimento poderá ser aplicado em outras disciplinas.

Apesar dos benefícios observados, alguns desafios ainda necessitam ser superados. O principal deles refere-se à baixa procura em cursar as disciplinas do CEE interdisciplinar por parte dos alunos do curso de Administração. De fato, no curso de Sistemas de Informação há a formalização de um CEE em sua estrutura curricular; ou seja, disciplinas eletivas relacionadas a um dado tema são agrupadas em uma “cadeia de estudo”, o que caracteriza um CEE. Ao cursar o número mínimo de disciplinas exigido para uma dada cadeia de estudo, o aluno recebe o “certificado de estudos especiais”, que vem indicado em seu diploma, como um diferencial em sua formação. Já no curso de Administração não há nenhum tipo de certificado associado. Os alunos cursam disciplinas eletivas “avulsas”, até completar a quantidade mínima exigida para a conclusão do curso.

É importante ressaltar que as disciplinas que compõem o CEE interdisciplinar em *TI e Negócios* foram avaliadas, de modo informal, pelos alunos de ambos os cursos envolvidos. De modo geral, houve a clara percepção pela maioria dos alunos de que tais disciplinas abordam temas relevantes tanto para Sistemas de Informação como para Administração, além de proporcionarem habilidades importantes exigidas pelo mercado de trabalho. Por fim, a possibilidade de interação com alunos de cursos e unidades diferentes, compartilhando conhecimento e experiências diversificadas em projetos conjuntos, foi um diferencial importante ressaltado pelos alunos.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste artigo foi discutida a definição e implantação de um CEE interdisciplinar em *TI e Negócios*, o qual permitiu integrar disciplinas dos cursos de Sistemas de Informação e Administração, oferecidas em unidades (e campus) diferentes da mesma instituição. De modo geral, a experiência mostrou-se promissora, capaz de exercitar habilidades interprofissionais, cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais, além de promover a integração docente e discente, em ambos os cursos envolvidos.

Ressalta-se que o CEE proposto é recente e vem sendo implantado de forma gradual. A experiência relatada neste artigo refere-se à condução das disciplinas do primeiro semestre de sua implantação (2022/1). As disciplinas restantes foram ministradas em 2022/2, completando assim o primeiro oferecimento do CEE interdisciplinar. Os resultados obtidos a partir da implantação completa deste CEE vêm sendo analisados e devem ser reportados oportunamente.

Por fim, é importante destacar que o CEE em *TI e Negócios* vem sendo oferecido continuamente, atendendo principalmente à solicitação dos alunos do curso de Sistemas de Informação. Atualmente o CEE encontra-se em seu segundo oferecimento, sendo ministradas as disciplinas referentes ao primeiro semestre de sua execução.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma avaliação formal das disciplinas visando a melhoria do CEE. Essas melhorias podem ser pontuais (por exemplo, ajustes em trabalhos e atividades, inclusão de conceitos, etc.) com base no *feedback* dos participantes a ser obtido por meio de um questionário a ser respondido tanto por alunos quanto por professores; ou mais profundas, como inclusão de novas disciplinas ou criação de projetos transversais entre as disciplinas para atender necessidades evidenciadas após a implantação do CEE. Pretende-se, ainda, investigar e propor estratégias para atrair a participação de mais alunos de Administração nas disciplinas que compõem o CEE.

7. Referências

AMBONI, N. *et al.* Interdisciplinaridade e complexidade no curso de graduação em administração. **Cadernos EBAPE.BR**, SciELO Brasil, v. 10, n. 2, p. 302–328, 2012. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/cadernosebape/article/view/5265>. Acesso em: abr. 2023.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. Active learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports, **Technical Report**, ERIC, 1991.

CAMARGO, F. F.; DAROS, T. M. **A Sala de Aula Inovadora: Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo (Desafios da Educação)**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

CEI-UM. **Active Learning**. 2013. Disponível em: <https://cei.umn.edu/active-learning>. Acesso em: abr. 2023.

CEVIKCAN, E. **Industry 4.0: Managing the Digital Transformation**. Switzerland: Springer, 2018. ISBN 978-3-319-57869-9.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**: Campinas, SP: Papirus editora, 2006.

FELDER, R. M.; BRENT, R. Active learning: An introduction. **ASQ Higher Education Brief**, v. 2, n. 4, p. 1–5, 2009.

KLINK, M. V.; BOON, J.; SCHLUSMANS, K. Competências e ensino superior profissional: presente e futuro. **Revista Europeia de Formação Profissional**, v. 40, n. 1, p. 72–89, 2007.

LETHBRIDGE, T. C. *et al.* Improving software practice through education: Challenges and future trends. *In: FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING (FOSE '07)*, 2007. **Proceedings**. p. 12–28.

RADERMACHER, A.; WALIA, G. Gaps between industry expectations and the abilities of graduates. *In: ACM TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION (SIGCSE '13)*, 44., 2013. New York. **Proceedings...** New York, NY, USA: ACM 2013. p. 525–530. ISBN 978-1-4503-1868-6. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2445196.2445351>. Acesso em: abr. 2023.

RAMOS, I. *et al.* **Information Systems for Industry 4.0**. New York, NY, USA: Springer Nature, 2019. ISBN 978-3-030-14849-2.

SBC. **Referenciais de Formação para Cursos de Graduação em Computação** 2017. 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1165-referenciais-de-formacao-para-cursos-de-graduacao-em-computacao-outubro-2017>. Acesso em: abr. 2023.

SETTI, M. G. *et al.* Proposta de flexibilização curricular do curso de sistemas de informação ofertado pela UTF-PR Curitiba. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO*, 22., 2014, Brasília. **Anais...** p. 1366. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10962>. Acesso em: abr. 2023.

TUZUN, E.; ERDOGMUS, H.; OZBILGIN, I. G. Are computer science and engineering graduates ready for the software industry?: Experiences from an industrial student training program. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING: SOFTWARE ENGINEERING EDUCATION AND TRAINING (ICSE-SEET '18)*, 40., 2018, New York. **Proceedings...** New York, NY, USA: ACM, 2018, p. 68–77. ISBN 978-1-4503-5660-2. DOI: <https://doi.acm.org/10.1145/3183377.3185754>. Acesso em: abr. 2023.