



LUDUS - um processo para gestão de trabalhos acadêmicos de tecnologias de informação e comunicação com foco na geração de inovação

Hugo Vinícius Dantas Barreto¹ Hendrik Teixeira Macedo² Gilton José Ferreira da Silva³
and Bruno Otávio Piedade Prado⁴

¹ Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Ludz.one. Aracaju, Sergipe – Brasil. hugo.dbarreto@gmail.com

² Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Universidade Federal de Sergipe – UFS. São Cristóvão, Sergipe – Brasil. hendrik@dcomp.ufs.br

³ Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Universidade Federal de Sergipe – UFS São Cristóvão, Sergipe – Brasil. gilton@dcomp.ufs.br

⁴ Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Universidade Federal de Sergipe – UFS. São Cristóvão, Sergipe – Brasil. bruno@dcomp.ufs.br

Author Notes

We have no conflicts of interest to disclose.

Correspondence concerning this article should be addressed to Hendrik Teixeira Macedo: hendrik@dcomp.ufs.br

Acknowledgements: National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). Ludii.co Laboratory. Department of Computing. Federal University of Sergipe.

Cite as – American Psychological Association (APA)

Barreto, H. V. D., Macedo, H. T., Silva, G. J. F., & Prado, B. O. P. (2024, jan./abr.). LUDUS - um processo para gestão de trabalhos acadêmicos de tecnologias de informação e comunicação com foco na geração de inovação. *International Journal of Innovation - IJI*, São Paulo, 12(1), p. 1-48, e24381. <https://doi.org/10.5585/2024.24381>

Resumo

Objetivo do estudo: Propor e avaliar um processo para gestão (e desenvolvimento) de trabalhos acadêmicos de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que potencialize a geração de inovação e estimule o empreendedorismo. Em termos práticos, o objetivo é o de construir um processo que molde a pesquisa realizada guiando-a para a criação de um produto mínimo viável (do inglês, Minimum Viable Product - MVP).

Relevância: A Universidade e o setor produtivo possuem dificuldades de alinhamento, principalmente pelas grandes diferenças em relação às expectativas sobre a aplicação daquilo que se investiga ou se desenvolve. Essas dificuldades prejudicam a geração de inovação e, conseqüentemente, o desenvolvimento tecnológico e a industrialização do país, relegando-o ao 64º lugar dentre 126 Economias, segundo o Índice Global de Inovação.

Metodologia: Esta pesquisa é quantitativa e qualitativa. De caráter qualitativo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura relacionada com o objetivo de expor vantagens e limitações em relação aos critérios de comparação. O processo criado, denominado LUDUS, foi aplicado rigorosamente a trabalhos finais de graduação (TCCs) ao longo de um ano no Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Definimos três métricas quantitativas de desempenho para avaliar a adoção do LUDUS: (i) índice de abandono de projetos, (ii) taxa de geração de MVPs, (iii) taxa de criação de startups.

Principais resultados: O LUDUS foi responsável por viabilizar a construção de provas de conceito (do inglês, Proof of Concept - PoC) ou MVPs com uma taxa de 70,5% de sucesso diante da inexistência de casos de sucesso no período pré LUDUS. Em termos acadêmicos, o LUDUS viabilizou um aumento da taxa de conclusão de TCCs de ~69% para ~86%.

Contribuições: Um novo processo de desenvolvimento e gestão de pessoas para ajudar a mitigar o problema identificado foi concebido, testado e validado.

Palavras-chave: processo de desenvolvimento, gestão de pessoas, universidade, mercado, inovação

LUDUS - A PROCESS FOR MANAGEMENT OF ACADEMIC WORKS IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES WITH A FOCUS ON INNOVATION GENERATION

ABSTRACT

Objective: This study proposes and evaluates an innovative process for managing and developing academic works in the Information and Communication Technology (ICT) field. The main objective is to boost innovation generation and stimulate entrepreneurship among students. In practical terms, the study aims to build a process that shapes research towards the creation of minimum viable products (MVPs).

Relevance: There is a misalignment between the University and the productive sector, mainly due to significant differences in expectations regarding the application of research and development results. These challenges hinder innovation generation and, consequently, the technological development and industrialization of the country, ranking it 64th out of 126 economies, according to the Global Innovation Index.

Methodology: This research combines quantitative and qualitative methods. A systematic literature review was conducted to identify the advantages and limitations of different comparison criteria. The created process, called LUDUS, was rigorously applied to Undergraduate Capstone Projects (UCPs) over a year in the Department of Computing at the Federal University of Sergipe (DCOMP/UFS). Three quantitative performance metrics were defined to evaluate the adoption of LUDUS: (i) project abandonment rate, (ii) MVP generation rate, and (iii) startup creation rate.

Main Results: LUDUS enabled the construction of proofs of concept (PoC) or MVPs with a 70.5% success rate, contrasting with the non-existence of successful cases in the pre-LUDUS period. In the academic sphere, LUDUS contributed to an increase in the UCP completion rate from approximately 69% to 86%.

Contributions: A new process for development and people management was conceived, tested, and validated to help mitigate the identified problem.

Keywords: development process, people management, university, market, innovation

LUDUS: UN PROCESO PARA LA GESTIÓN DE TRABAJOS ACADÉMICOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN ENFOCADO EN LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN

Resumen

Objetivo del estudio: Proponer y evaluar un proceso para la gestión (y desarrollo) de trabajos académicos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que potencie la generación de innovación y estimule el emprendimiento. En términos prácticos, el objetivo es construir un proceso que moldee la investigación realizada guiándola hacia la creación de un producto mínimo viable (MVP).

Relevancia: La Universidad y el sector productivo tienen dificultades de alineación, principalmente por las grandes diferencias en cuanto a las expectativas sobre la aplicación de lo que se investiga o se desarrolla. Estas dificultades perjudican la generación de innovación y, en consecuencia, el desarrollo tecnológico y la industrialización del país, relegándolo al 64º lugar entre 126 Economías, según el Índice Global de Innovación.

Metodología: Esta investigación es cuantitativa y cualitativa. De carácter cualitativo, se realizó una revisión sistemática de la literatura relacionada con el objetivo de exponer ventajas y limitaciones en relación a los criterios de comparación. El proceso creado, denominado LUDUS,

se aplicó de forma rigurosa a trabajos finales de grado (TFGs) a lo largo de un año en el Departamento de Computación de la Universidad Federal de Sergipe (DCOMP/UFS). Se definieron tres métricas cuantitativas de desempeño para evaluar la adopción del LUDUS: (i) índice de abandono de proyectos, (ii) tasa de generación de MVPs, (iii) tasa de creación de startups.

Principales resultados: LUDUS fue responsable de viabilizar la construcción de pruebas de concepto (PoC) o MVPs con una tasa de éxito del 70,5% frente a la inexistencia de casos de éxito en el período pre-LUDUS. En términos académicos, LUDUS viabilizó un aumento de la tasa de finalización de TFGs de ~69% a ~86%.

Contribuciones: Se concibió, probó y validó un nuevo proceso de desarrollo y gestión de personas para ayudar a mitigar el problema identificado.

Palabras clave: proceso de desarrollo, gestión de personas, universidad, mercado, innovación

Introdução

Uma instituição universitária possui em sua essência, etimológica e prática, características que a definem como pluridisciplinar e de formação profissional e científica de seus estudantes, sendo o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão o seu principal pilar, como prega o artigo 207 da Constituição de 1988. Entretanto, o potencial social, econômico e mercadológico da atividade de extensão é muitas vezes relegado. Como consequência, grande parte das pesquisas realizadas dentro da Universidade acabam não encontrando respaldo no setor produtivo. Essa falta de colaboração efetiva entre a Universidade e a iniciativa privada colocou o Brasil apenas no 64º lugar num total de 126 Economias, segundo o Índice Global de Inovação (Dutta et. al., 2018), (Brant, 2018).

A Computação, enquanto área intrinsecamente tecnológica, é um dos grandes celeiros de inovação dentro das universidades. A Ciência da Computação não se trata apenas de uma Ciência que emprega o método científico para explicar fenômenos na natureza ou sociedade, mas também de um corpo sistemático de conhecimento com uma base teórica sólida, cuja preocupação diz respeito a problemas práticos pertencentes a projetos e a construção de sistemas (Butterfield, Ngondi & Kerr, 2016). É desejável, portanto, que um trabalho de fim de curso, além de consolidar a formação técnico-científica do aluno, possa contribuir com sua perspectiva de desenvolvimento profissional.

Um *survey* realizado com docentes do Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe (DCOMP/UFS), mostrou que não há qualquer processo de gestão (e desenvolvimento) bem estabelecido que entrelace inovação, produção acadêmica e mercado. Com a ausência de um processo, a inovação acaba sendo esporádica e eventual. Fatores como escala, frequência, engajamento e diversidade contribuem para o processo de inovação, aumentando-se a probabilidade do número de casos bem-sucedidos (Minor, Brook & Bernoff, 2017).

A pesquisa teve como objetivo propor e avaliar um processo para gestão (e desenvolvimento) de trabalhos acadêmicos de TIC que potencialize a geração de inovação e estimule o empreendedorismo. Em termos práticos, o objetivo é que o processo molde a pesquisa realizada guiando-a para a criação de um Produto Mínimo Viável (Minimum Viable Product - MVP) ou, ao menos, uma Prova de Conceito (Proof of Concept – PoC).

Alguns objetivos mais específicos também foram traçados: (1) construir o processo de forma ilustrativa e didática, para que seja viável de ser aplicado em curto prazo para condução dos projetos de inovação, (2) identificar as necessidades dos docentes do Departamento no que diz respeito a trabalhos acadêmicos que tenham como umas das metas a criação de produtos

inovadores para o mercado, (3) estabelecer um caminho possível para execução de projetos com perfil mercadológico dentro da Universidade para que o Departamento se insira como um potencial parceiro da iniciativa privada.

O processo proposto, denominado LUDUS, foi aplicado a um conjunto de trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) no Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe (DCOMP/UFS). Alterações no ambiente tradicional foram causadas de forma sistemática com a intenção de observar se essa intervenção produziria os resultados esperados, que são apresentados no acompanhamento dos projetos em que o LUDUS foi aplicado. Nesse sentido, essa é uma pesquisa experimental, onde as variáveis relacionadas com o objeto de estudo são manipuladas diretamente.

Quanto à abordagem, esta pesquisa é quantitativa (Plit & Beck, 2004). A pesquisa quantitativa enfatiza a objetividade na coleta e análise de dados que, no caso deste trabalho, foi utilizado na pesquisa aplicada com os docentes do departamento e resultados apresentados referentes à condução dos projetos de fim de curso dos anos de 2018 e 2019, coletados através de formulários. Foi realizada ainda uma revisão sistemática da literatura relacionada com o objetivo de expor vantagens e limitações em relação aos critérios de comparação.

Um dos pontos chaves para o sucesso deste trabalho é a aplicação do LUDUS em projetos reais. Para que essa experimentação fosse possível, docentes interessados permitiram que fosse realizado acompanhamento de orientações de TCC e intervenção nos projetos no decorrer dos anos 2018 e 2019.

O método de pesquisa foi organizado em quatro macro etapas.

1. Revisão sistemática e pesquisa de mercado sobre processos de gestão e desenvolvimento a fim de se elencar características adequadas e boas práticas (seção 3);

2. Análise de conjuntura sobre o problema atual, ou seja, o modo tradicional de supervisão dos TCCs no departamento de estudo de caso e aplicação de *survey* com os docentes para melhor compreensão do cenário de uso do LUDUS (seção 4);
3. Criação do LUDUS considerando todos os pormenores que haviam sido analisados na etapa anterior, peculiaridades do ambiente acadêmico, além de prazos e características normativas para conclusão de um TCC naquele departamento (seção 5);
4. Aplicação, revisão e apuração do uso do LUDUS com análise dos resultados. A duração dessa aplicação compreendeu o ano de 2019, tendo a primeira versão sido aplicada em 2019.1 e a segunda, aperfeiçoada e incrementada em 2019.2. Avaliação das experiências foi feita via formulários online específicos com alunos envolvidos nos trabalhos, professores orientadores e parceiros da iniciativa privada (seção 6).

Revisão Sistemática e Pesquisa De Mercado

Revisão da literatura científica

Uma única questão de pesquisa norteou toda a demanda da busca: Qual o Estado da Arte de processos de desenvolvimento de projetos inovadores em ambiente acadêmico com perfil mercadológico?

A busca de artigos científicos foi realizada em sete bases científicas: Scopus, Science Direct, IEEE, Engineering Village, Web of Science e ACM. Para responder à questão de pesquisa, foi desenvolvida uma string de busca com os termos do assunto de interesse:

"(process OR method OR journey OR roadmap) AND ("project development" OR "project lifecycle") AND (innovation) AND (academic OR university OR college) AND (companies OR business OR enterprise OR industry)".

Adaptações dessa string foram realizadas para atender as especificidades de cada uma das bases de dados citadas. O intervalo de tempo da busca foi definido entre janeiro de 2015 até abril

de 2020. Um total de 114 artigos foram identificados (Scopus: 6, Science Direct: 39, IEEE: 7, Engineering Village: 8, Science Direct: 39, Web of Science: 35 e ACM: 49). Os critérios e inclusão e de exclusão de artigos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1

Critérios de seleção

Inclusão	Exclusão
Processo de desenvolvimento de projetos interdisciplinares na academia	Processos de desenvolvimento somente de etapas de projetos
Processo de desenvolvimento de projetos inovadores na academia	Processos específicos de gerenciamento de projetos
Processo de desenvolvimento de projetos na academia em parceria com o mercado	Processos que foquem em <i>workflow</i>
Processo de desenvolvimento de projetos com demanda real	Processos que tratam de projetos em estágio de aceleração
Processos de desenvolvimento de projetos que descrevam as funções dos participantes do projeto	Processos que não incluem a etapa de definição do projeto

Fonte: Os autores

Dos 114 artigos previamente encontrados, apenas 5 deles satisfizeram ambos os critérios de seleção e exclusão (Tabela 2), tendo sido então submetidos a um processo de leitura e avaliação crítica mais aprofundados.

Tabela 2

Artigos aceitos na etapa de extração

Sigla	Título	Autores
A1	Mobile app for cost-volume-profit analysis - An interdisciplinary student project for promoting active learning in managerial accounting and IT	BANERJEE, R. et al
A2	Collaborative approach in software engineering education: An interdisciplinary case.	VICENTE, A.J. et al
A3	Innovations assessment methodology to promote knowledge transfer.	MARCELINO-JESUS, E.
A4	Conception, technology and methods of development of university system of innovation projects commercialization based on effectuation.	KOLYCHEV, V.D; PROKHOROV, I.V
A5	The Surgery Innovation and Entrepreneurship Development Program (SIEDP): An experiential learning program for surgery faculty to ideate and implement innovations in health care.	SERVOSS, J. et al

Fonte: Os autores

Com base nessa análise, foram levantadas as características relevantes para concepção do LUDUS e que também auxiliaram no levantamento de requisitos. A Tabela 3 relaciona cada característica elencada aos artigos que as contemplam. O LUDUS foi definido para contemplar todas as características identificadas.

Tabela 3

Características dos artigos

Características	A1	A2	A3	A4	A5	LUDUS
Relação com o mercado		x	x	x	x	x
Análise da demanda	x	x	x	x	x	x
Seleção de alunos	x	x			x	x
Planejamento tecnológico	x	x				x
Gestão do projeto		x				x
Abordagem remota e presencial	x					x
Cultura empreendedora			x		x	x
Engajamento da equipe		x	x			x
Inovação do produto		x	x	x	x	x
Pesquisa acadêmica	x		x	x	x	x
Aprimoramento dos alunos	x	x	x		x	x
Aprimoramento dos professores	x	x	x	x	x	x

Fonte: Os autores

A seguir, descrevemos resumidamente o significado de cada característica.

- “Relação com o mercado” avalia se a demanda tratada no projeto é voltada para o mercado, ou seja, pretende resolver algum problema real.
- “Análise da demanda” diz respeito à verificação de viabilidade do que pretende ser desenvolvido.
- “Seleção de alunos” verifica se o processo tratado definiu algum método específico para seleção de pessoas e formação de time.

- “Planejamento tecnológico” é referente ao planejamento de construção da solução em sentido técnico para Tecnologia da Informação (TI).
- “Gestão do projeto” refere-se à existência ou não de algum método empregado para se controlar o andamento do projeto.
- “Abordagem remota e presencial” verifica se o processo analisado suporta acompanhamento presencial e remoto baseado em metas.
- “Cultura empreendedora” verifica se o processo tenta induzir o projeto a virar uma startup.
- “Engajamento da equipe” avalia se o trabalho analisado possui um plano para manutenção do engajamento dos participantes.
- “Inovação do produto” verifica se o processo analisado aborda a inovação como algo relevante.
- “Pesquisa acadêmica” verifica se a base para construção do projeto ou inovação é proveniente da pesquisa, se o processo tratado no artigo trata esse tema como importante.
- “Aprimoramento dos alunos” foca em analisar se o processo tem como princípio promover algum aprendizado em relação a construção de projetos para os alunos.
- “Aprimoramento dos professores” foca em analisar se o processo tem como princípio promover algum aprendizado para os professores em relação a construção dos projetos.

Pesquisa de mercado

O objetivo dessa pesquisa foi o de identificar processos de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP) utilizados no mercado, em eventos, oficinas, dentro das próprias empresas ou ainda em centros de desenvolvimentos de startups. Foram encontrados 7 processos de inovação e

desenvolvimento de novos produtos. Foram tomadas como referência para classificação e organização dos processos encontrados a perspectiva dos trabalhos de Silva, Bagno e Salerno (2014), Grandó e Kruglianskas (2017). Os processos identificados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4

Processos analisados

Sigla	Processo	Referência
P1	Fuzzy front-end (FFE)	(Kim & Wilemon, 2003)
P2	Compreendendo as necessidades do cliente	(Grandó, 2017)
P3	Processo Stage-Gate™	(Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 2000)
P4	Funil de inovação de Clark e Wheelwright	(Clark & Wheelwright, 1992)
P5	Inovação aberta e colaborativa	(Chesbrough & Press, 2003)
P6	Guias para gestão da inovação	(Grandó, 2017), (Cotec, 1998)
P7	Situações e contingências específicas	(Salerno <i>et. al.</i> , 2015)

Fonte: Os Autores

A partir da análise minuciosa dos processos apresentados, foi identificado um conjunto-união de características, levando-se em conta, principalmente, a abrangência dos processos em termos de escopo. A Tabela 5 relaciona as características e sua presença em cada um dos processos analisados, em comparação com o previsto para o LUDUS.

Tabela 5

Características dos processos de mercado

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	LUDUS
Avaliação das ideias	x	x	x	x	x	x		x
Compreensão da demanda		x	x	x	x	x		x
Planejamento do projeto			x	x	x	x		x
Desenvolvimento do projeto			x	x	x	x		x
Teste e validação			x					x
Produção em escala			x		x			x
Comercialização			x		x			x
Evolução pré-definida			x			x		x
Melhoria contínua			x			x		x
Multi-projetos				x	x		x	x
Triagem em todas as fases				x	x			
Fontes externas de tecnologia e inovação					x		x	
Spin-outs					x			
Gestão de pessoas						x	x	x
Capacidade de adaptação					x	x	x	x
Incertezas e inovação radical							x	x

Fonte: Os autores

Apenas três das características levantadas não estão previstas no LUDUS:

- “Triagem em todas as fases” é quando o processo trabalha em todas suas etapas a avaliação de se o projeto pode ou não evoluir.
- “Fontes externas de tecnologia e inovação” significa que a empresa ou instituição que está desenvolvendo projetos busca em fontes externas, tecnologias e inovação; na

prática, pode significar o uso de alguma patente ou ideia de alguma outra empresa que, em cooperação, acabe negociando essa cessão.

- “Spin-outs” são projetos paralelos que acabaram se distanciando da linha principal de desenvolvimento de algum projeto, mas que conseguiram trilhar um caminho próprio atendendo a outra demanda.

Análise de Conjuntura

Essa etapa do trabalho ocorreu ao longo de um semestre curricular da universidade. Foi realizada uma pesquisa de campo exploratória com o objetivo de estreitar o conhecimento com o tema a ser estudado, ajudar na formação de hipóteses e facilitar a determinação de métodos e técnicas para resolução do problema. Como critério para seleção das orientações a serem acompanhadas, foram buscados trabalhos com objetos de pesquisa relacionados a alguma demanda de mercado ou parte dela, ou ainda voltados para validar alguma solução aplicada para um problema real ou parte dele, neste último caso, podendo partir de docentes e discentes.

A análise considerou 16 alunos inscritos em TCC. Nenhum dos 16 trabalhos conseguiu gerar um MVP ou mesmo uma PoC. Em termos mercadológicos, não houve uma contribuição direta ou construção de um artefato específico de prova de funcionalidade. Quando observados sob a perspectiva acadêmica, 11 alunos conseguiram concluir seus trabalhos e serem aprovados na atividade, ou seja, 69% de taxa de sucesso acadêmico.

Ficou latente durante o estudo, que o método tradicional possui um grave problema causado pela ausência de um processo estruturado que sirva de suporte para conectar uma demanda ou intenção de demanda com o planejamento, desenvolvimento, suporte e conclusão, consistência, inovação e valor agregado adequados dos projetos.

Com o intuito de compreender as principais dificuldades em se construir projetos inovadores e de explorar qualitativamente a conjuntura, algumas perguntas foram elaboradas com

base nas características levantadas na etapa de revisão sistemática e pesquisa de mercado. Ao cabo da execução dos TCCs, essas perguntas puderam ser respondidas, conforme ilustra a Tabela 6.

Tabela 6

Perguntas e respostas acerca da condução dos TCCs.

Perguntas	Respostas
Há algum processo estruturado e planejado? Qual a abrangência desse processo?	<i>Não há um processo estruturado com atividades planejadas estrategicamente.</i>
Os discentes têm conhecimento do processo?	<i>Não possuem. Em momento algum foi apresentado o caminho que seria percorrido até o final da jornada.</i>
Qual o alinhamento entre os objetivos acadêmicos dos trabalhos e o mercado?	<i>Os objetivos de mercado e acadêmicos não foram alinhados de uma forma viável que possibilitasse uma relação adequada.</i>
Há análise da demanda e planejamento tecnológico?	<i>Esse item não recebe suporte dos professores; fica a cargo dos alunos realizar o planejamento tecnológico.</i>
Como os projetos são geridos?	<i>Não há nenhuma ferramenta ou método de gestão com a finalidade de se acompanhar a evolução dos projetos.</i>
Como funciona o acompanhamento dos projetos?	<i>Reuniões semanais em grupo, nas quais os docentes comentam os projetos dos alunos.</i>
Há desenvolvimento de características empreendedoras?	<i>Sim, há a ideia de se aplicar a pesquisa científica realizada para se iniciar uma empresa de base tecnológica.</i>
Há engajamento de docentes e discentes principalmente em relação a consistência e frequência de entregas?	<i>Não, não há cobrança de entregas frequentes por parte dos docentes e os discentes não costumam apresentar resultados frequentes.</i>
Há valores de trabalho em equipe entre os docentes, entre discentes e entre os dois grupos?	<i>Não foram criadas condições para que isso acontecesse, pois cada projeto acabou evoluindo separadamente.</i>
Como é a avaliação de inovação?	<i>Não há uma forma de avaliação consolidada, a inovação não está ligada ao processo.</i>
Como é o suporte dado às orientações?	<i>O suporte dado é o acompanhamento no avanço das pesquisas.</i>
Há algum aprimoramento de docentes e discentes?	<i>Foi verificado que o processo foca em promover o aprendizado dos alunos, exclusivamente. Em termos práticos, foram utilizados o BMC (Business Model Canvas) e o Mapa de Empatia, além de orientações sobre como realizar uma revisão sistemática.</i>

Fonte: Os autores

Resultados da análise quanto às características observadas

Para relacionar as dificuldades observadas com as características acadêmicas e características de mercado a serem cobertas pelo LUDUS, a Tabela 7 foi produzida. As características em negrito representam aspectos onde o processo LUDUS precisaria dar maior ênfase para que a condução dos futuros TCCs com foco em inovação não sofresse com as mesmas deficiências observadas.

Tabela 7

Características dos processos acadêmicos e de mercado: cobertura da conjuntura atual

Características acadêmicas	Coberta pela conjuntura atual	Características de mercado	Coberta pela conjuntura atual
Relação com o mercado	ok	Avaliação das ideias	ok
Análise da demanda	-	Compreensão da demanda	ok
Seleção de alunos	ok	Planejamento do projeto	-
Planejamento tecnológico	-	Desenvolvimento do projeto	-
Gestão do projeto	-	Teste e validação	-
Abordagem remota e presencial	-	Produção em escala	-
Cultura empreendedora	-	Comercialização	-
Engajamento da equipe	ok	Evolução pré-definida	-
Inovação do produto	-	Melhoria contínua	-
Pesquisa acadêmica	ok	Multi projetos	ok
Aprimoramento dos alunos	ok	Gestão de pessoas	-
Aprimoramento dos professores	ok	Capacidade de adaptação	ok
		Incertezas e inovação radical	ok

Fonte: Os autores

Resultados da análise quanto à percepção docente

Ato contínuo, para conhecer a familiaridade dos docentes com processos de inovação, ferramentas de gestão e desenvolvimento, e suas afinidades com princípios mercadológicos, um

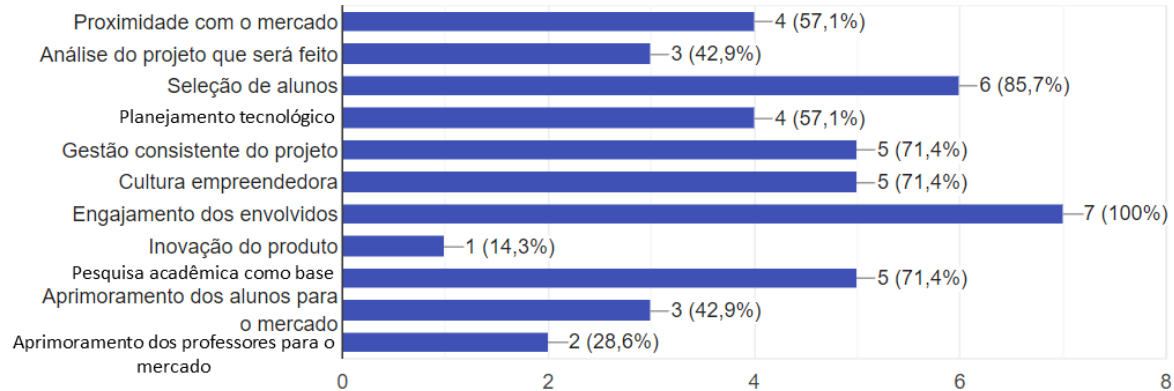
survey foi aplicado (o questionário consta no apêndice B). Esse tipo de levantamento, enquanto ferramenta metodológica de pesquisa, possibilita a interrogação direta dos indivíduos cujo comportamento desejasse compreender através de algum tipo de questionário (Prodanov & Freitas, 2013).

A primeira pergunta se referia à utilização de processos para auxiliar na orientação dos TCCs. Apenas 57% dos respondentes informaram seguir algum processo de condução, ainda que pessoal. Os demais, 43%, justificaram o não uso com o comprometimento do tempo de dedicação ao trabalho, falta de hábito e ausência de necessidade. Quando perguntados sobre o que seria necessário para que passassem a adotar algum processo, responderam que ele precisaria ser simples e objetivo, além de fornecer uma página Web contendo guias claros de uso.

Uma pergunta chave do questionário foi sobre quais características seriam relevantes para uma orientação de TCC que visasse também dar origem a um produto; cada docente poderia escolher mais de uma característica. Pode-se observar na Figura 1 que todas as características sugeridas pela pesquisa foram votadas, o que sugere que as características levantadas são de alguma forma relevantes dentro do ambiente acadêmico. A se destacar a priorização das características relacionadas à problemática de execução do projeto em si em detrimento da preocupação com a inovação. “Engajamento dos envolvidos” foi a única característica que obteve o voto de todos os docentes, o que condiz com a percepção da análise de conjuntura, que constatou baixo engajamento e comprometimento.

Figura 1

Características relevantes para orientação de TCC



Fonte: Os autores

Na pergunta referente à percepção sobre o nível de proximidade entre o departamento e o mercado, numa escala de 1 a 5 (com 5 representando a maior proximidade e 1, a menor), ficou claro que os docentes têm alta percepção do distanciamento entre o que é proposto no departamento e as demandas mercadológicas: pelo menos 71% dos respondentes atribuíram ao máximo nota 2 para a escala, enquanto os demais atribuíram nota 3. Quando perguntados sobre ações que poderiam ser tomadas para aproximar o departamento dos interesses mercadológicos, foram sugeridas: (i) a formação de empresas de base tecnológica, (ii) maior incentivo à formação empreendedora através de disciplinas relacionadas ofertadas desde os períodos iniciais dos cursos de Computação, (iii) estímulo ao desenvolvimento pessoal dos alunos, com foco em gestão do tempo pessoal e desenvolvimento de projetos em equipe, também desde os períodos iniciais de curso e (iv) a realização de oficinas em parceria com o setor produtivo.

Sobre o nível de risco que os professores estariam dispostos a tolerar para assumir uma orientação de TCC que incluísse um projeto inovador para o mercado, admitindo-se respostas numa escala de 1 a 5 (estando 5 associado a maior risco), a interpretação é de que há boa abertura

para orientações de trabalhos com perfil mais mercadológico, com todos os respondentes assinalando ao menos nota 3 na escala.

O Processo LUDUS

Nesta seção, é apresentado o desenvolvimento do processo LUDUS, conforme necessidades e conjuntura apontadas na seção anterior. Inicialmente é abordado o desenvolvimento da visão macro do processo. Em seguida, as etapas são descritas de forma mais detalhada.

Um dos pontos mais fortes de motivação para criação do LUDUS foi o de instituir mais efetividade na construção de soluções em que se viabilize a aproximação com o mercado. Tendo isso em mente, o impacto do LUDUS abrange uma grande gama de fatores que envolvem o estabelecimento de princípios e diretrizes culturais, que suportem o funcionamento do processo, com destaque para o desenvolvimento de PoC ou MVP.

Para o LUDUS, uma PoC significa demonstrar que a construção de uma funcionalidade é viável e, assim, confirmar seu potencial técnico de desenvolvimento como solução para algum problema. Já que é uma prova de perfil técnico, não é uma construção que será submetida ao usuário ou consumidor. Já o MVP consiste num produto finalizado que possui um conjunto suficiente de funcionalidades que possibilitam que ele seja minimamente testado por algum público escolhido. A criação de um MVP pode envolver a construção de vários PoCs desde que esses estejam relacionados e voltados para a mesma solução. O MVP precisa ser completo o suficiente, a ponto de poder ser submetido para testes com usuários. Uma única PoC pode dar origem a um MVP desde que possa ser submetida para testes com usuários.

Papéis dentro do LUDUS

Todos os atores envolvidos no processo possuem papéis claros. O gerente é o responsável pela condução de um ou mais projetos dentro do LUDUS. A escolha de um gerente para o projeto

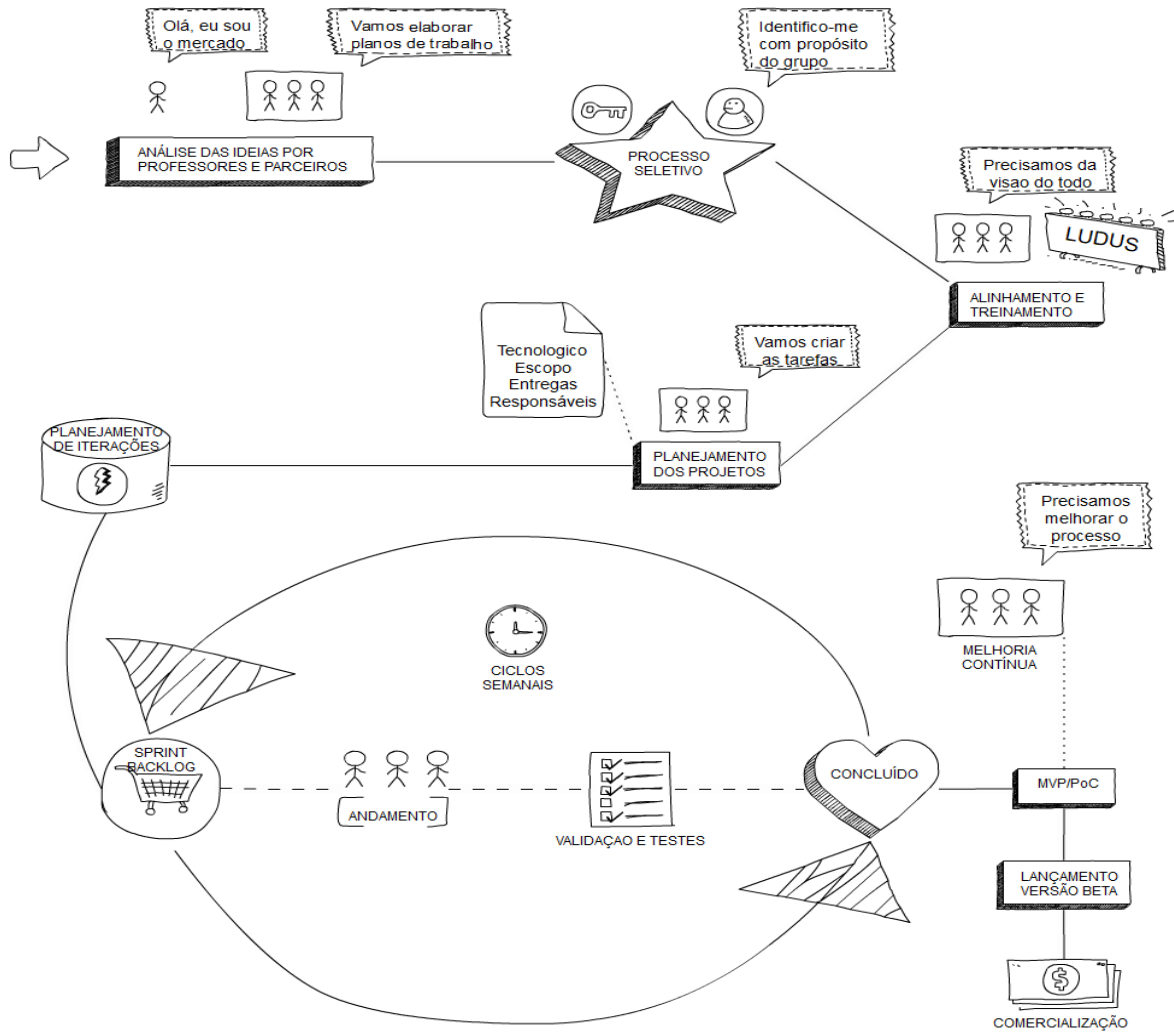
ocorre na primeira fase do LUDUS, quando os professores dividem as demandas por afinidade. A função de gerente não dispensa a função de orientador. O gerente deve ser o responsável pelo andamento do projeto, o PoC ou MVP. Já o orientador está preocupado com a parte acadêmica que resultará em um artefato TCC de caráter científico. Ambas as funções são necessárias dentro do LUDUS, ainda que sejam ocupadas pela mesma pessoa. O proponente da demanda é alguém com know-how de mercado que possui interesse em lançar algum produto inovador em sua área. Sua proposta deve ser apresentada para o professor ou conjunto de professores que desejam aplicar o LUDUS. Os alunos são, naturalmente, a chave para o sucesso da execução do LUDUS. Precisam ser selecionados pelos docentes seguindo o que se estabelece neste processo. Os alunos são os responsáveis pela construção do projeto que está atrelado ao TCC.

Fases do processo

O LUDUS é composto pelas seguintes fases sequenciais: (1) análise das ideias por professores e parceiros, (2) processo seletivo, (3) alinhamento e treinamento, (4) planejamento dos projetos, (5) planejamento de iterações, (6) desenvolvimento do projeto e (7) avaliação do MVP ou PoC. A fase de desenvolvimento do projeto é a parte cíclica do LUDUS, composta pelas seguintes etapas: (6a) sprint backlog, (6b) andamento, (6c) validação e testes, e (6d) concluído. Por fim, há uma fase com relações externas mais fortes, voltada ao lançamento para validação e comercialização, que envolve iniciativa empreendedora e possivelmente parceria com outras instituições, empresas ou não. A Figura 2 traz uma visão geral das fases e ciclo do processo LUDUS. As fases são explicadas a seguir em maior detalhamento.

Figura 2

Processo LUDUS: visão global



Fonte: Os autores

Análise das ideias por professores e parceiros

A apresentação das demandas deve, prioritariamente, vir de alguém com visão de mercado, pois essa aproximação será crucial nas etapas finais do processo. A confecção de um Business Model Canvas (BMC) pode ser requerida como critério de aceitação da demanda. Recomenda-se o uso de brainstorming para fazer um levantamento focado no volume de ideias, com o princípio de ausência de julgamento. A segunda opção é o synectics, que preza mais pela

obtenção de soluções inovadoras de uma forma mais profunda, utilizando-se de forma consciente de mecanismos mentais pré-conscientes. Para maturar ainda mais a ideia pode ser feita uma análise SWOT da solução, que se trata de um mapeamento que busca identificar, em âmbito interno e externo, as fraquezas, forças, ameaças e oportunidades de um determinado negócio. Após realização da análise SWOT, as propostas que se mostrarem inviáveis devem ser descartadas. A solução ou soluções escolhidas devem ser transformadas em planos de trabalho. Um plano de trabalho pode conter um único MVP, que pode conter vários PoC e trabalhos complementares para interligar esses PoCs. Em termos acadêmicos, o plano de trabalho trata-se de um ou mais objetos de pesquisas, já delimitados. A Figura 3(a) ilustra a fase de análise de ideias.

Processo seletivo

Esta etapa se inicia com os planos de trabalho prontos, prestes a serem utilizados para fazer a seleção, tomando como base o perfil dos alunos. O aluno que pretende ser orientado por um docente que segue o processo LUDUS, deve ficar ciente disso na chamada para seleção, deve estar claro na chamada que o TCC desenvolvido também contará com um PoC ou MVP voltado para o mercado. Recomenda-se que a seleção de pessoas siga o norte do CHA (conhecimento, habilidade e atitude). A chamada para seleção de orientandos pode ser realizada com o envio de um formulário online para que os interessados o preencham. Perguntas como disponibilidade mínima de horas para o TCC, número de disciplinas restantes para se formar, se trabalha ou estagia, e qual área do plano de trabalho prefere são tão importantes quanto a capacidade técnica. A etapa de seleção pode ser considerada a etapa mais importante para realização de um projeto, haja vista que a área de gestão de pessoas tem enfatizado os perfis das pessoas como um dos principais fatores para o sucesso. Todo o subprocesso de seleção pode ser visualizado na Figura 3(b).

4.2.3 Alinhamento e treinamento

Busca-se com o alinhamento e treinamento imergir o novato na cultura do grupo e diretrizes de trabalho, além de apresentar de forma clara e objetiva o que ele fará. Será apresentado o processo LUDUS e seus principais conceitos, cada uma das suas etapas, para que o aluno possa se situar na jornada. Em seguida devem ser apresentados os planos de trabalho com o devido aprofundamento em cada uma das áreas. O professor deve apresentar todos os assuntos que pairam sobre a solução macro e explicar de forma clara e objetiva onde está inserido cada um dos problemas, e o que se espera do TCC e do projeto.

Planejamento dos projetos

Esta etapa destina-se à definição de tecnologias que serão utilizadas no projeto, definição do escopo da solução, criação de histórias de usuário e estabelecimento de datas de entrega, conforme ilustrado na Figura 3(c). Cada aluno é responsável por seu TCC e sua PoC ou MVP. Tarefas que estão relacionadas com outras devem levar em consideração se há ou não dependência entre elas, como nos casos em que a entrada de uma tarefa se trata da saída de uma outra. A definição do escopo da solução e criação das histórias de usuário são etapas conjuntas. O escopo compreende tudo que precisa ser feito no projeto e isso deve ser representado em histórias do usuário.

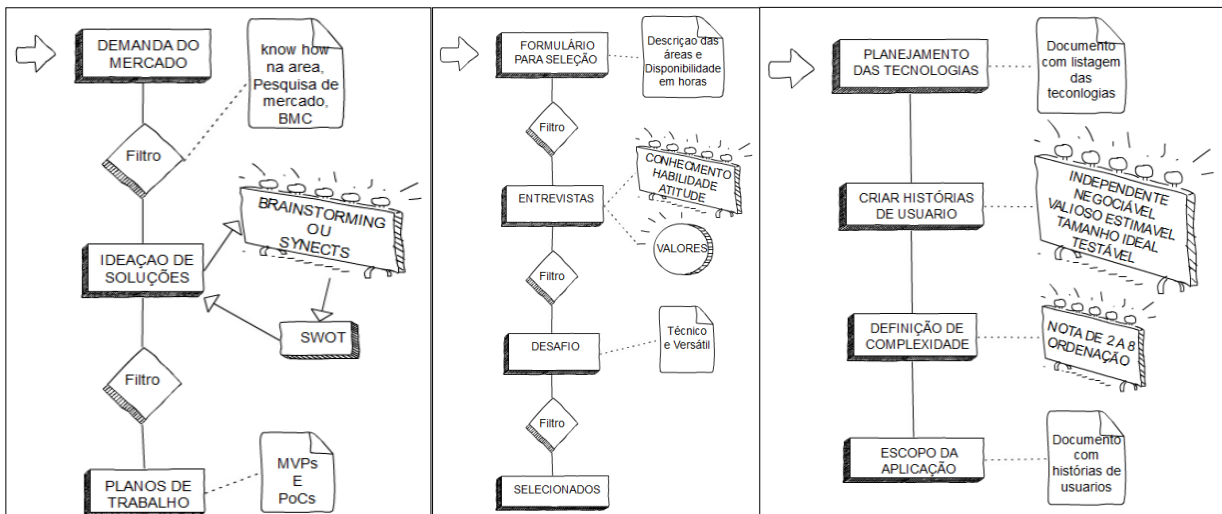
As histórias de usuários em desenvolvimento de software e gerenciamento de projetos é uma forma informal de descrição de linguagem natural de um ou mais recursos do programa. Essas histórias frequentemente seguem a perspectiva do usuário final ou usuário de um sistema e podem ser gravadas em softwares de gestão de projetos. As histórias de usuário podem ser feitas por toda a equipe, mas no LUDUS o foco é que o aluno faça sob supervisão do seu orientador e análise de quem apresentou o problema. Para fins de engajamento, as histórias de

usuário facilitam a comunicação e dão sentido necessário para que todo o time de desenvolvedores se organize e compreenda o contexto do software que está sendo feito.

Após a criação das histórias, o passo seguinte é trabalhar nas estimativas. O ideal é que esse trabalho seja feito em grupo, com a equipe do projeto lendo e discutindo as histórias e as classificando de acordo com o tempo necessário para implementá-las, o que pode acabar por transformar histórias grandes em histórias menores. Estimar tempo e esforço para fazer algo em Tecnologia da Informação geralmente é desafiador, mas quando essas histórias são apresentadas com outras envolvendo várias funcionalidades, fica mais fácil realizar o julgamento de quais demorarão mais para serem completadas. Após a classificação das histórias, deve-se atribuir uma nota de esforço que varia de dois a oito pontos para cada uma delas, lembrando que uma história complexa deve ser realizável em até uma semana.

Figura 3

(a) Subprocesso de análise das ideias, (b) Subprocesso de seleção de alunos, (c) Subprocesso de planejamento dos projetos



Fonte: os autores

Planejamento de iterações

Esta etapa é uma preparação para a etapa de desenvolvimento. O objetivo é fazer alunos e professores distribuírem as histórias de usuário disponíveis de acordo com o tempo disponível no período letivo, que usualmente tem duração de 4-5 meses, algo em torno de 18 semanas. O ritmo de entregas é semanal, os projetos são pequenos. Todas as histórias de usuário devem ser dispostas de acordo com o número de semanas disponíveis, o que estimula mais uma vez o aluno a pensar no escopo de tarefas, além de acrescentar atenção quanto à produtividade de cada um, o que pode contribuir para uma melhoria na consistência. As histórias de usuário devem, então, ser mais detalhadas e quebradas em tarefas de desenvolvimento, de forma que todas as tarefas precisam ser concluídas para que se conclua todas as histórias da semana.

Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento do LUDUS tem como base o Kanban, que é um tipo de cartão de administração da produção muito utilizado na metodologia Scrum. O objetivo do Kanban é funcionar como uma estratégia de otimização do fluxo de valor para partes interessadas através de um processo que utiliza uma perspectiva visual para mostrar a quantidade de trabalho em andamento do indivíduo e do restante da equipe (Gomes, 2018). Recomenda-se a utilização de alguma ferramenta que possibilite a aplicação do Kanban personalizado do LUDUS.

Quanto à forma de trabalho, em virtude da ausência de dedicação exclusiva dos alunos envolvidos, o LUDUS mescla reuniões presenciais, uma vez na semana, com realização de trabalho remoto. Na fase de desenvolvimento, o tempo de reunião é utilizado para o acompanhamento. Todo projeto que está seguindo o LUDUS deve prezar pela consistência das entregas; por isso, o avanço do projeto na fase de desenvolvimento deve ser semanal. A cada semana os alunos devem apresentar o que foi feito na semana anterior e o que será feito na semana seguinte.

A fase de desenvolvimento também exige a presença de um gerente, que é o responsável por promover e suportar o andamento das tarefas. Com utilização da visualização do “todo” que o Kanban proporciona, cada professor pode funcionar como um gerente dos seus orientandos. Lembrando que um dos princípios do LUDUS é que os alunos se desenvolvam e, com isso, aprimorem sua capacidade de autogestão no decorrer do projeto (Schwaber & Sutherland, 2011).

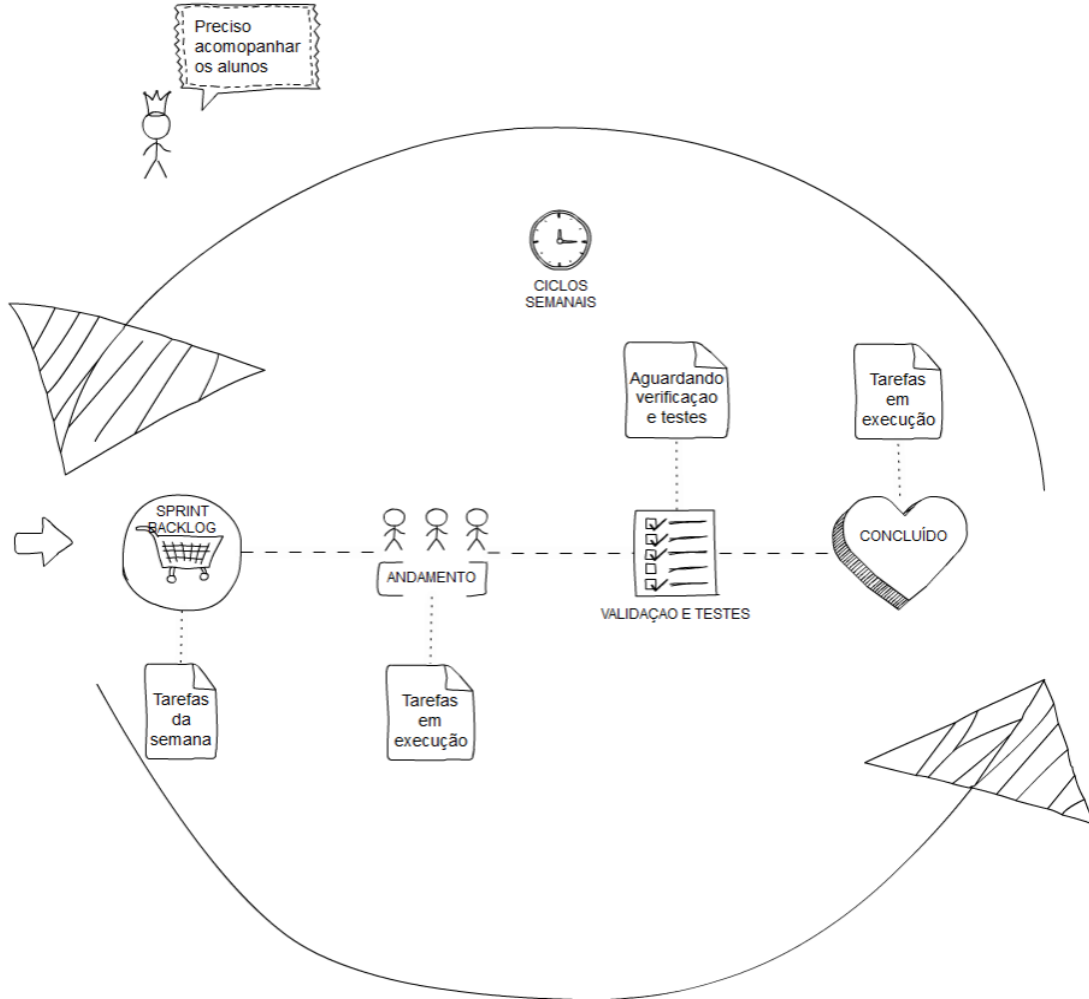
A fase de desenvolvimento do LUDUS, como pode ser visto na Figura 4, é cíclica e composta por quatro etapas: sprint backlog, andamento, validação e teste, e concluído.

O sprint backlog é o início da etapa cíclica, onde devem ser colocadas todas as histórias de usuário e tarefas relacionadas, que devem ser executadas durante a semana. No “andamento” devem constar somente as tarefas e histórias que estão sendo executadas no momento; é a visualização do que está sendo efetivamente desenvolvido. Na etapa de validação e testes, as tarefas realizadas devem ser testadas tecnicamente e ter sua funcionalidade aprovada pelo gerente e proponente da demanda. Por fim, na etapa “concluído” devem constar todas as tarefas que foram concluídas a cada ciclo de desenvolvimento.

Um ponto que se desenvolve nesta fase é o engajamento de todos os envolvidos no projeto, pois com a perspectiva de transparência do Kanban, todo o andamento do projeto fica visível para toda equipe. Isso estimula que os alunos que estejam apresentando resultados de forma mais lenta, busquem entender a razão e reflitam sobre possíveis melhorias para tornar suas atividades mais eficientes.

Figura 4

Subprocesso de desenvolvimento



Fonte: Os autores

MVP e PoC

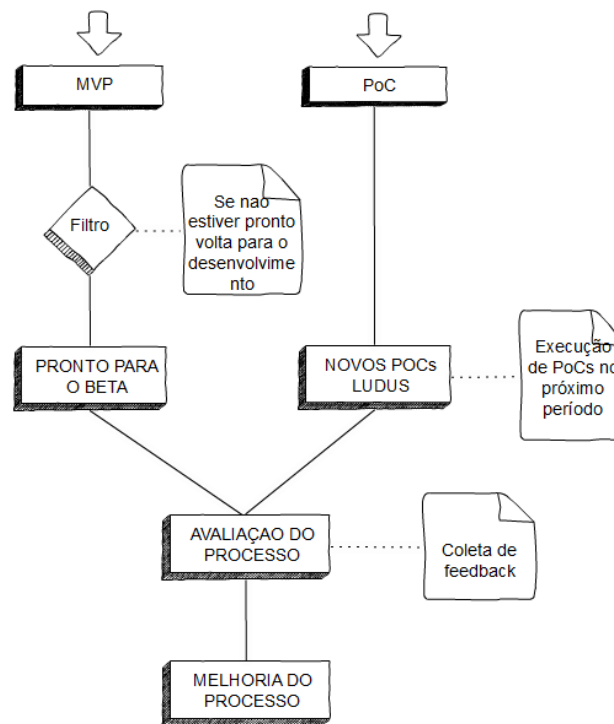
Esta fase do processo é voltada para avaliação do projeto como um todo, independentemente do trabalho final se tratar de um PoC ou MVP. Também é nesta fase que o projeto é revisto para que seja melhorado. A Figura 5 resume o que ocorre nesta etapa.

No que diz respeito aos MVPs, há uma avaliação para verificar se tudo que foi planejado foi concluído. Testes alfas são realizados por todos envolvidos. Se o funcionamento estiver satisfatório, o MVP é liberado para seguir para a etapa seguinte, na qual será lançado para testes.

No caso do projeto se tratar de uma PoC, novos PoCs complementares devem ser pensados para os próximos períodos letivos a fim de que se transformem em um MVP. Caso haja interesse por parte do demandante, o PoC pode servir de base para criação de um projeto com fins mercadológicos.

Figura 5

Subprocesso de MVP e PoC



Fonte: Os autores

A avaliação do processo deve considerar a participação de todos os envolvidos. Para facilitar a coleta dos feedbacks, pode ser utilizado um formulário questionando sobre pontos positivos e negativos, que deverão ser considerados para utilização do LUDUS nos períodos letivos seguintes.

Lançamento da versão beta

O lançamento da versão beta ocorre exclusivamente com os projetos que se enquadram como MVP. Para esta etapa, a única exigência do LUDUS é que sejam lançados testes beta para aplicação. Esses testes devem ser realizados com grupos controlados, a fim de se avaliar o interesse pela solução. A partir desta fase, todos os envolvidos no projeto, incluindo o proponente da demanda, deve começar a planejar o lançamento do produto como um negócio.

Aplicação do LUDUS

Nesta seção é mostrada a aplicação do LUDUS em um MVP envolvendo cinco TCCs. Inicialmente, são abordadas informações elucidativas sobre o projeto selecionado. Em seguida, o uso do LUDUS é relatado para cada um dos períodos letivos de 2019.1 e 2019.2 da instituição. Por fim, os resultados da aplicação do LUDUS são mostrados e discutidos.

Descrição do estudo de caso

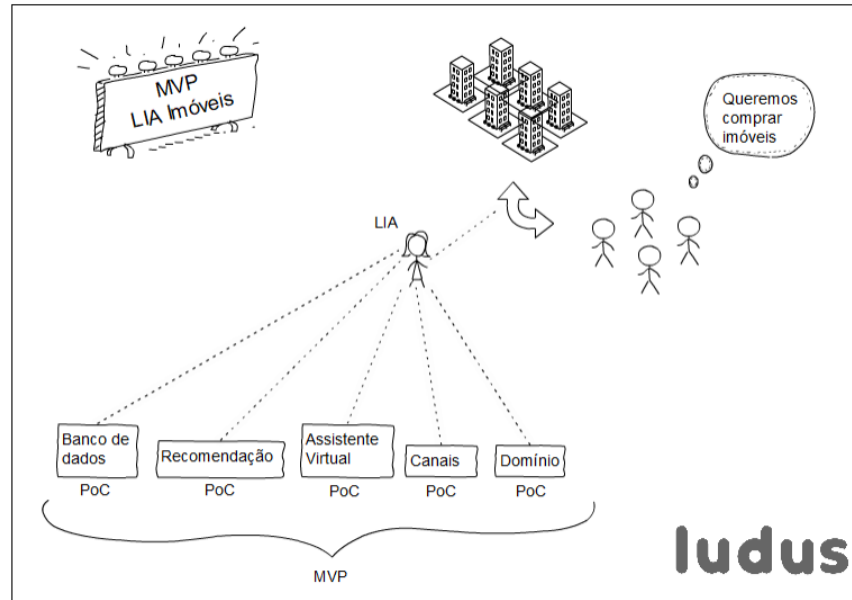
O projeto selecionado para o estudo de caso foi apresentado aos professores do grupo por um empresário sergipano, do ramo imobiliário. O objetivo do projeto era construir uma assistente virtual, chamada LIA, voltada para compra e venda de imóveis. Todos os trabalhos envolvidos foram gerenciados por um dos coautores deste artigo. Para o semestre letivo de 2019.1, foram apresentados 3 trabalhos: o primeiro tratou do domínio de atuação da assistente virtual, demonstrando a capacidade do bot em conduzir uma conversa dentro do domínio; o segundo tratou da construção da assistente virtual em si, utilizando o framework Rasa. O terceiro trabalho viabilizou a implementação dessa assistente em canais de comunicação variados: Web, WhatsApp e Slack.

Para o semestre 2019.2 foram apresentados 2 trabalhos, um deles referente à construção de um banco de dados de imóveis e o outro, uma API de recomendação de imóveis, ambos com o intuito de serem integrados ao assistente virtual para viabilização do objetivo global. Cada um dos 5 trabalhos mencionados foi tratado como uma PoC, que mostraria a viabilidade e construção

de cada uma das funcionalidades necessárias para construção do MVP a ser lançado no mercado (Figura 6).

Figura 6

Visualização do MVP LIA segundo o LUDUS



Fonte: Os autores

Relato de uso do LUDUS: período letivo 2019.1

A primeira versão do LUDUS foi aplicada aos TCCs do período letivo de 2019.1, com duração de pouco mais de quatro meses. Essa versão utilizada do processo não levou em consideração as etapas de processo seletivo, alinhamento e treinamento, nem a comercialização, além de possuir pequenas mudanças na fase de planejamento.

As PoCs acompanhadas durante o semestre de 2019.1 resultaram nos seguintes trabalhos de continuidade para o período letivo subsequente (TCC 2): (i) Projeto de Integração de chatbot em diferentes interfaces humano-computador, (ii) Ontologia de domínio para um chatbot sobre

interesses de compra e venda de imóveis e (iii) LIA: um chatbot inteligente para o domínio de imóveis.

Para acompanhamento dos projetos, ao tempo em que se garantia transparência das atividades para todo o grupo, foi utilizada a ferramenta Trello. Quanto ao ciclo de desenvolvimento do LUDUS, no Trello, foi criada uma coluna para cada uma de suas etapas: sprint backlog, andamento, validação e teste, e concluído.

Relato de uso do LUDUS: período letivo 2019.2

Os trabalhos desse período específico adotaram a versão final do LUDUS, apresentada em detalhes na seção anterior. As PoCs acompanhadas durante o semestre de 2019.2 suscitaram os seguintes novos TCCs: (i) Análise de desempenho do chatbot LIA integrado a um banco de dados orientado a grafos e (ii) Uma abordagem para sistemas de recomendação no domínio de imóveis. Em relação a 2019.1, foram enfatizadas em 2019.2 a importância do foco nas atividades mais necessárias para conclusão do projeto e na consistência de apresentação da evolução de cada um deles.

O processo seletivo para entrada dos dois alunos que executariam os PoCs restantes foi realizado seguindo os preceitos estabelecidos pelo LUDUS. A seleção ocorreu de forma rápida e ágil através de formulário online. Houve 8 candidaturas. Após as entrevistas, foram selecionados os que mais se aproximaram dos valores do LUDUS, com ênfase no interesse por construir uma solução mercadológica. Como critério técnico, foram avaliados o histórico de atividades complementares do aluno: histórico de participação em pesquisa, iniciação tecnológica e atuação em empresa júnior.

Durante a etapa de treinamento e alinhamento, o LUDUS foi apresentado de forma clara e objetiva. Professores e parceiros fizeram apresentações sobre tecnologias ou áreas de interesse mercadológico. Como forma de garantir a passagem de conhecimento de um semestre para o

outro, foram realizadas palestras com orientandos do período letivo anterior falando sobre seus respectivos trabalhos. Além do caráter informativo, essas palestras têm o objetivo de motivar a continuidade do desenvolvimento dessas áreas.

Na etapa de planejamento do projeto, já contando com a participação direta dos novos alunos, o objetivo foi o de traçar um planejamento que seja possível de ser realizado dentro do limite de tempo do período letivo e em sincronia com a equipe. O primeiro documento criado foi o tecnológico, contendo as informações sobre as tecnologias necessárias para o desenvolvimento de cada um dos projetos. Em seguida, os alunos criaram as histórias de usuário para cada uma das PoCs; para isso, utilizaram as diretrizes do INVEST e o template Five Ws. Os dois documentos criados foram devidamente colocados no card do Trello, na coluna de planejamento do MVP.

Com base nas histórias criadas, cada aluno pôde compreender o escopo do seu projeto. Cada um deles foi responsável pela execução das histórias de sua PoC. Estimar tempo e esforço para fazer algo em desenvolvimento de software geralmente é desafiador, mas quando essas histórias são apresentadas com outras envolvendo várias funcionalidades, fica mais fácil realizar o julgamento de quais levarão mais tempo para serem cumpridas. Por isso, essa avaliação só foi realizada após todas as histórias estarem prontas e devidamente classificadas. Em seguida os alunos atribuíram uma nota de esforço que variou de dois a oito pontos para cada uma das histórias.

Na etapa de planejamento de iterações, com o auxílio do gerente, os professores distribuíram as histórias de usuário disponíveis de acordo com o tempo disponível no período letivo: 116 dias úteis, cerca de 23 semanas. Inicialmente as histórias foram distribuídas de acordo com as semanas, cada história foi quebrada em tarefas de desenvolvimento para facilitar a condução dos trabalhos e especificar o que precisa ser feito. No Trello, cada história de usuário

virou um card e todas as histórias foram colocadas na coluna backlog, com datas de entrega e responsáveis.

O ciclo de desenvolvimento das PoCs ocupou a maior parte do tempo disponível durante o período letivo. Nesta etapa, a interação entre a equipe se intensificou, os imprevistos surgidos referentes às atividades inesperadas ou mesmo reavaliação de histórias foram rapidamente resolvidos com o suporte do gerente, professores e do proponente da demanda. No Trello, foi criado uma coluna para cada fase da etapa de desenvolvimento, resultando nas colunas de sprint backlog, andamento, validação e teste, e concluído.

Ao cabo do ciclo de desenvolvimento, todas as PoCs, incluindo as do período letivo anterior, e o MVP foram avaliados. No caso do MVP, foram realizados testes alfas que mostraram que o funcionamento estava satisfatório. Assim, nenhuma nova PoC foi necessária para que o MVP pudesse ser lançado em versão beta para testes de viabilidade comercial.

Resultados e discussão

Para fins de avaliação, questionários foram elaborados e aplicados para obtenção da visão de alunos e professores sobre a aplicabilidade do LUDUS e a eventual melhoria do processo de condução de TCCs em relação à análise de conjuntura realizada no período letivo de 2018.2. As perspectivas dos alunos e dos professores envolvidos foram separadas em subseções.

Perspectiva dos alunos

As perguntas do questionário foram desenvolvidas com o intuito de conhecer o impacto do LUDUS na realidade do desenvolvimento dos TCCs. Inicialmente, foi perguntado se ao se candidatar à vaga de TCC os alunos tinham ciência da intenção dos professores em focar num perfil de trabalho mais mercadológico. Outro ponto perguntado foi sobre a desistência durante o processo e quais as principais causas que levaria o aluno a tomar essa decisão. Outra questão versava sobre a clareza e didática do processo LUDUS. Outra pergunta tinha a finalidade de

compreender se o LUDUS havia contribuído para o conhecimento e entendimento da cultura empreendedora por parte do aluno. Outra pergunta buscou compreender se o aluno conseguiu entender a importância de habilidades comportamentais. Para compreensão sobre a satisfação dos resultados alcançados no TCC, foi perguntado se o TCC (artefato acadêmico) atingiu os objetivos traçados. Por último, foi solicitado ao aluno que colaborasse deixando suas sugestões sobre possíveis melhorias e correções para o processo.

Grupo de alunos de 2019.1

O estudo de caso do período letivo de 2019.1 contou com a participação de 10 alunos. Todos eles responderam ao questionário. Dois desses alunos realizaram a primeira metade de sua pesquisa/desenvolvimento do TCC (nas normas do departamento, isso é chamado de TCC 1), enquanto os outros oito alunos estavam envolvidos na segunda (e última) metade do trabalho (TCC 2). No que concerne aos temas de investigação, a Tabela 8 ilustra o quantitativo de trabalhos por tema. Os histogramas da Figura 7 representam as respostas compiladas para as questões levantadas.

Tabela 8

Temas de investigação e quantitativos de trabalhos em 2019.1

Tema	Quantidade de envolvidos
Blockchain	3
Chatbots	3
Gestão de TI	1
Aprendizado de Máquina	1
Trading esportivo	1
Detecção de similaridade de códigos	1

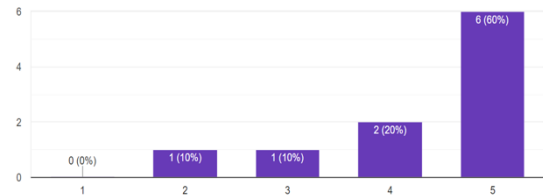
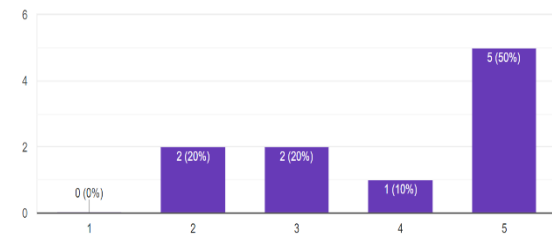
Fonte: Os autores

A distribuição de pontuações do histograma (a) mostra que a proximidade das temáticas com o mercado estava de forma relativamente clara para os alunos. Importante ressaltar que no período referido não houve processo seletivo, o que ajuda a explicar a existência de algumas pontuações não tão altas nesse quesito. O histograma (b) mostra que 60% dos respondentes cumpriram o processo LUDUS até o final (nota 5). As principais razões para o não cumprimento por parte dos demais foram inadequação do trabalho acadêmico em relação ao LUDUS, jubramento durante o período, falta de foco e necessidade de priorizar o emprego. Sobre a contribuição do LUDUS para o projeto mercadológico ligado ao TCC, apenas um respondente (10%) relevou significativamente a importância do processo (histograma c). A clareza e a didática do processo receberam nota máxima de 70% dos respondentes e nenhuma avaliação abaixo de 3 (histograma d). Na pergunta sobre influência do LUDUS no entendimento do que é uma cultura empreendedora, levando-se em consideração a perspectiva de se levar uma solução até o mercado e que de fato seja testada por usuários finais, a avaliação também foi positiva para todos os respondentes, estabelecendo uma média próxima à 4 pontos de 5 possíveis (histograma e). Quando perguntados sobre o TCC ter atingido os objetivos traçados para o artefato acadêmico, maioria (70%) respondeu de forma bastante positiva (notas 4 ou 5), apesar de 10% considerarem seus resultados ruins (histograma f).

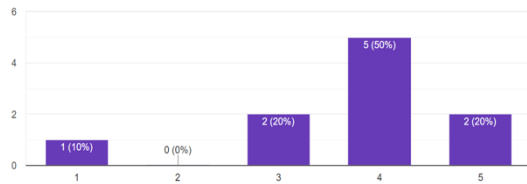
Figura 7

Resultados da aplicação do questionário para o corpo discente envolvido nos trabalhos de TCC em 2019.1

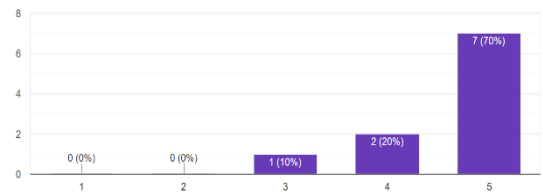
(a) Avaliação do conhecimento prévio sobre a proximidade do grupo de docentes com o mercado. (b) Avaliação de participação no LUDUS até o final do processo.



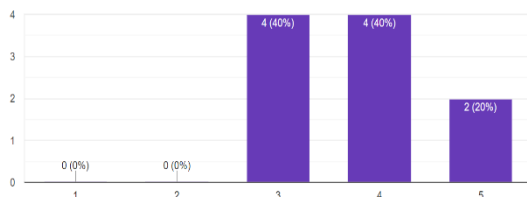
(c) Avaliação de contribuição do LUDUS para o TCC



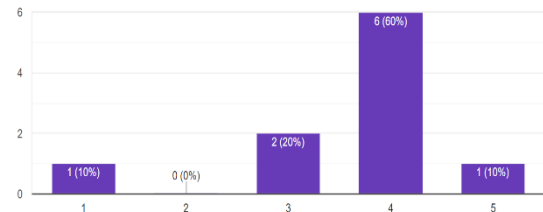
(d) Avaliação sobre a didática e clareza do processo



(e) Avaliação sobre impacto do LUDUS no entendimento de cultura empreendedora



(f) Avaliação sobre os objetivos acadêmicos do TCC.

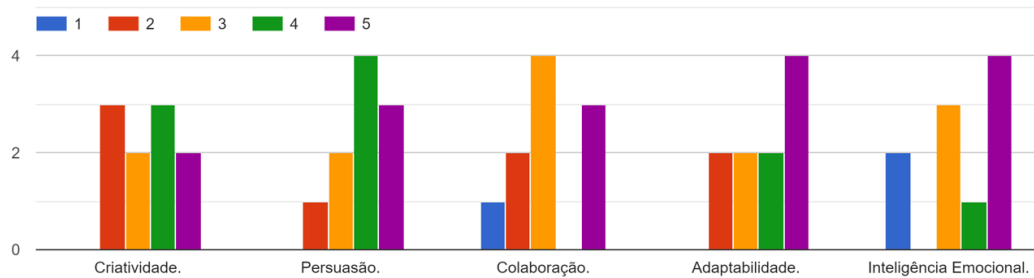


Fonte: Os autores

Na pergunta referente à importância das habilidades comportamentais mostradas pelo LUDUS (criatividade, persuasão, colaboração, adaptabilidade e inteligência emocional), todas elas foram avaliadas de maneira bastante similar, com leve destaque para inteligência emocional e adaptabilidade, que receberam notas mais alta para todos os respondentes (Figura 8).

Figura 8

Avaliação sobre impacto do LUDUS no entendimento de habilidades comportamentais em 2019.1



Fonte: Os autores

Dos dez trabalhos submetidos ao processo, seis atingiram a meta de geração de uma PoC (60%). No que concerne à produção do artefato acadêmico do TCC, seis conseguiram finalizar seus artefatos e obtiveram aprovação da atividade (60%). Dos quatro restantes (20%), dois conseguiram finalizar em 2019.2 (atraso de um semestre letivo).

Um dado importante acerca da aplicação do LUDUS é que os alunos que concluíram com êxito o projeto de mercado foram os mesmos que conseguiram finalizar o artefato TCC. Apesar do processo exigir mais do aluno, sobretudo pela adição da necessidade da criação de uma PoC (ou MVP), os resultados mostraram alta correlação entre êxito do projeto mercadológico e êxito acadêmico ao tempo que essa exigência extra não foi estabelecida como causa principal das desistências.

Grupo de alunos de 2019.2

O estudo de caso do período letivo de 2019.2 contou com a participação de 7 alunos. Destes, 6 responderam ao questionário. Cinco desses alunos realizaram a primeira metade de sua pesquisa/desenvolvimento (TCC 1), enquanto os outros dois alunos estavam envolvidos na segunda (e última) metade do trabalho (TCC 2). No que concerne aos temas de investigação, a Tabela 9 ilustra o quantitativo de trabalhos por tema.

Tabela 9

Temas de investigação e quantitativos de trabalhos em 2019.2

Tema	Quantidade de envolvidos
Visão computacional	2
Trading esportivo	1
Algoritmo de recomendação	1
Banco de dados	1
Detecção de similaridade de códigos	2

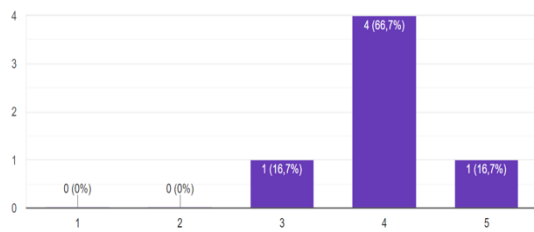
Fonte: Os autores

Os histogramas da Figura 9 representam as respostas compiladas para as mesmas questões levantadas anteriormente.

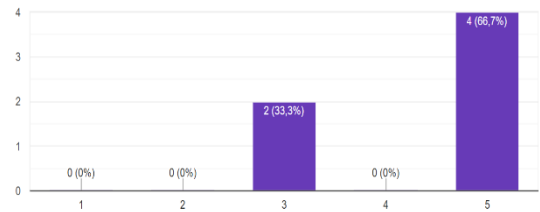
Figura 9

Resultados da aplicação do questionário para o corpo discente envolvido nos trabalhos de TCC em 2019.2

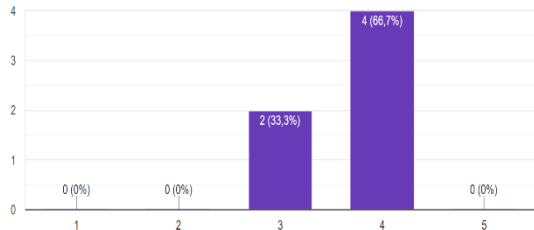
(a) Avaliação do conhecimento prévio sobre a proximidade do grupo de docentes com o mercado.



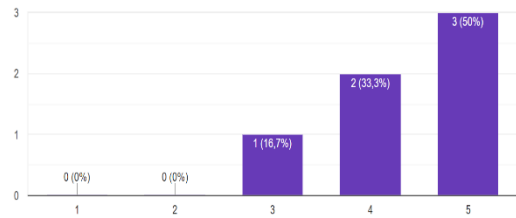
(b) Avaliação de participação no LUDUS até o final do processo.



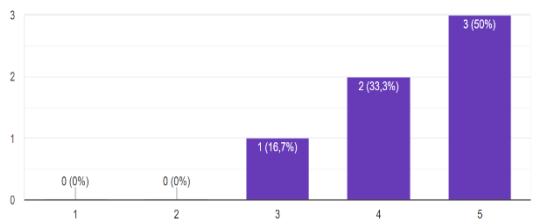
(c) Avaliação de contribuição do LUDUS p/ o TCC



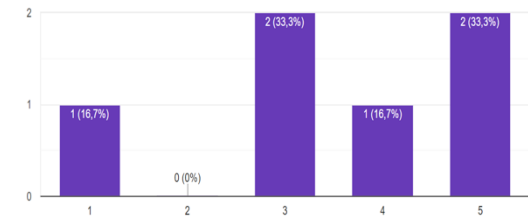
(d) Avaliação sobre a didática e clareza do processo



(e) Avaliação sobre impacto do LUDUS no entendimento de cultura empreendedora



(f) Avaliação sobre os objetivos acadêmicos do TCC.



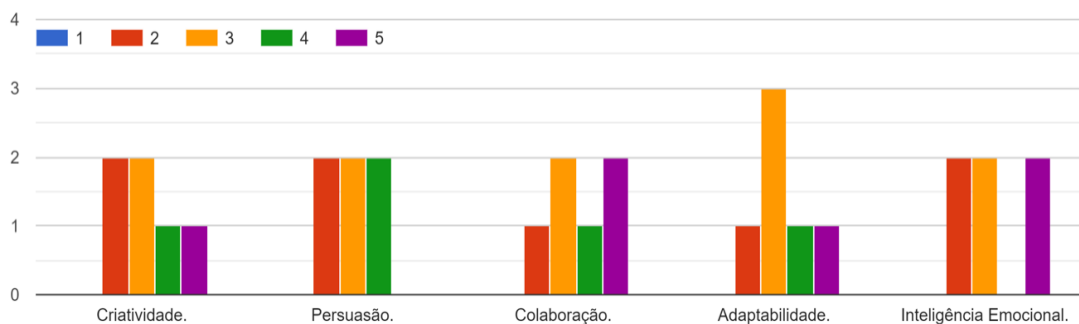
Fonte: Os autores

Se compararmos a distribuição de pontuações do histograma (a) da Figura 9 com o da Figura 7, fica claro o efeito da etapa de processo seletivo do LUDUS, que desta vez foi realizada minuciosamente. Uma taxa também ligeiramente maior de respondentes (67%) completaram o processo (histograma b). Sobre a contribuição do LUDUS para o projeto mercadológico ligado ao TCC, dessa vez, nenhum respondente relevou a importância do processo (histograma c). A clareza e a didática do processo obtiveram comportamento semelhante ao semestre anterior, com nenhuma avaliação abaixo de 3 (histograma d). Na pergunta sobre influência do LUDUS no entendimento do que é uma cultura empreendedora, a avaliação foi comparativamente ainda mais positiva, com ao menos 83% dos respondentes avaliando entre notas 4 e 5 (histograma e). Quando perguntados sobre o TCC ter atingido os objetivos traçados para o artefato acadêmico, em torno de 50% dos respondentes respondeu de forma bastante positiva (notas 4 ou 5) (histograma f), taxa menor do que a que fora observada no semestre anterior.

Sobre as habilidades comportamentais mostradas pelo LUDUS, as avaliações se mantiveram similares, dessa vez, talvez, com um sutil destaque para colaboração (Figura 10).

Figura 10

Avaliação sobre impacto do LUDUS no entendimento de habilidades comportamentais em 2019.2



Fonte: Os autores

Pesquisa aplicada com os professores

O objetivo da pesquisa aplicada aos professores foi compreender o impacto do LUDUS no desenvolvimento dos TCCs. Vale frisar que o formulário foi aplicado somente com os professores que acompanharam ao menos um trabalho na fase pré e pós LUDUS. Um total de 6 docentes se enquadraram nos critérios descritos para participação.

Inicialmente, foi solicitada a avaliação de cada característica presente na aplicação do LUDUS, atribuindo uma nota entre 1 e 5. O resultado pode ser observado na Tabela 10.

Tabela 10

Avaliação das características do LUDUS por parte dos professores/orientadores

Características	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Relação com o mercado	0	0	0	3	3
Análise de demandas de mercado	0	0	0	6	0
Criação de planos de trabalho	0	0	2	2	2
Seleção de alunos	0	0	0	5	1
Planejamento tecnológico	0	0	1	3	2
Desenvolvimento do projeto	0	0	0	3	3
Abordagem remota e presencial	0	1	2	1	2
<i>Validação no mercado</i>	0	<i>1</i>	4	1	0
Cultura empreendedora	0	0	1	4	1
Engajamento dos envolvidos	0	0	2	2	2
Inovação do produto	0	0	2	2	2
Pesquisa acadêmica	0	0	2	1	3
Aprimoramento de alunos e professores para o mercado	0	0	0	2	4

Os valores constantes nas células representam o número de votos para aquela nota específica. Destaque em negrito foi dado às características com maiores médias ponderadas, enquanto um destaque em itálico foi dado à característica com pior avaliação. *Fonte:* Os autores

Percebe-se que o “aprimoramento de alunos e professores para o mercado” foi a característica mais bem avaliada, o que mostra o impacto que o LUDUS consegue realizar aproximando a dinâmica de mercado com a dinâmica acadêmica. A segunda característica mais bem avaliada, “relação com o mercado”, reforça ainda mais essa ideia de aproximação com o mercado. A característica com pior resultado foi “validação de mercado”, o que mostra que o LUDUS precisa incorporar elementos ao menos introdutórios de validação com o mercado.

Na sequência, três outros questionamentos foram realizados, respectivamente com respeito ao (i) atendimento de objetivos traçados para o TCC por parte dos alunos que seguiram o LUDUS, (ii) potencial do LUDUS em atender de forma satisfatória às necessidades do departamento em relação a projetos relacionados a empreendedorismo e desenvolvimento em parceria com o mercado e (iii) sobre o impacto do LUDUS no entendimento de cultura empreendedora. A Tabela 11 traz os resultados.

A tabela mostra que, em linhas gerais, houve boa avaliação do LUDUS nos três aspectos. Sobre o segundo item, em particular, foi constatado o potencial do LUDUS de ser aplicado a outras demandas do departamento ou mesmo para realização de soluções computacionais em serviço a outros departamentos da instituição.

Tabela 11

Avaliação de alguns impactos do LUDUS, por parte de professores/orientadores

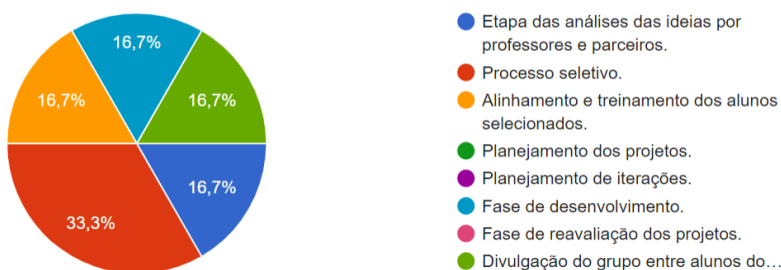
Impactos	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
O LUDUS viabilizou o atendimento de objetivos do TCC	0	0	1	3	2
O LUDUS atende necessidades do departamento quanto ao desenvolvimento mercadológico e parcerias	0	0	1	3	2
Impacto do LUDUS no entendimento de cultura empreendedora	0	0	1	3	2

Fonte: Os autores

Por fim, foi solicitado aos docentes que indicassem pontos de melhorias necessárias no LUDUS, incluindo-se um campo para indicação de livre demanda. A Figura 11 mostra que dentre os cinco pontos de melhorias votados, a etapa do processo seletivo ainda é a fonte de maior atenção.

Figura 11

Indicação de melhorias ao LUDUS, por parte dos professores/orientadores



Fonte: Os autores

Conclusão

Este trabalho tratou do seguinte problema identificado a partir de um survey com docentes de uma instituição de ensino superior: não há qualquer processo de gestão e desenvolvimento bem

estabelecido que entrelace inovação, produção acadêmica e mercado, de forma que fatores como escala, frequência, engajamento e diversidade não são sistematicamente considerados e geridos.

Sendo assim, a pesquisa traçou como objetivo primário propor e avaliar um processo para gestão (e desenvolvimento) de trabalhos acadêmicos de TIC que potencialize a geração de inovação e estimule o empreendedorismo. Em termos práticos, a ideia é que o processo molde a pesquisa realizada guiando-a para a criação de um MVP ou, ao menos, uma PoC. O processo foi batizado de LUDUS.

O desenvolvimento do Estudo de Caso mostrou que o LUDUS guia satisfatoriamente bem o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos que precisam atender também a demandas mercadológicas. Do Estudo de Caso, cinco PoCs vinculados aos TCCs conseguiram ser concluídos e os respectivos documentos acadêmicos entregues e defendidos conforme esperado. Em contraponto, análise realizada mostrou que o índice de insucesso na conclusão dos artefatos de inovação (produtos) no período pré LUDUS era total: das 16 propostas analisadas, nenhuma conseguiu produzir sequer um PoC. No que diz respeito ao desfecho e entrega dos artefatos acadêmicos, foi observado um incremento considerável na taxa de sucesso se compararmos os índices pré LUDUS com os índices obtidos após o aprimoramento da segunda versão do LUDUS (trabalhos concluídos / total iniciados): 11/16 vs. 6/7, ou seja, a taxa de sucesso subiu de ~69% para ~86%.

Vale ressaltar que o LUDUS não foi construído apenas para aproximar pesquisa acadêmica do mercado, ele é em sua essência um projeto concebido com viés de mercado, que utiliza abordagens de inovação, gestão de pessoas, gestão de projetos e desenvolvimento de software para oferecer aos departamentos que o adotem a forma mais adequada, didática e lúdica de se desenvolver um projeto, em que se pesem todas as peculiaridades acadêmicas. Com efeito, a compreensão do cenário de utilização do LUDUS foi umas das atividades mais complexas

realizadas neste trabalho, uma vez que para cada problema, há uma solução adequada, e neste trabalho buscou-se oferecer a solução mais adequada para lidar com as características percebidas pela análise de conjuntura e pesquisa com alunos e professores. As características consideradas relevante para orientação de um TCC que visem dar origem a um produto foram todas abordadas pelo LUDUS, com destaque para o processo seletivo e criação de uma cultura empreendedora.

Outro ponto que merece ser destacado, até por ser multifatorial, é a questão do engajamento. A abordagem adotada no LUDUS é a de oferecer um propósito para o aluno. Esse propósito é a perspectiva de construir um projeto e eventualmente iniciar sua própria startup.

Uma limitação a ser tratada em versões futuras do processo é o estabelecimento de um protocolo específico para validação dos MVPs com usuários externos. Como trabalhos futuros, pretende-se criar uma plataforma computacional que consiga escalar e levar o LUDUS para o mercado digital, tornando-o um produto escalável em termos digitais.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Contribuição	Macedo, H.	Barreto, H.	Silva, G.	Prado, B.
Contextualização	X	X	X	X
Metodologia	----	X	X	----
Software	----	----	----	----
Validação	X	X	X	X
Análise formal	X	X	----	----
Investigação	X	X	----	----
Recursos	----	X	X	----
Curadoria de dados	----	X	----	----
Original	X	X	----	----
Revisão e edição	X	----	X	X
Visualização	X	X	----	---
Supervisão	X	---	----	----
Administração do projeto	X	X	----	----
Aquisição de financiamento	----	----	----	----

Referencias

- Banerjee, R., Tarazi, J., & Akre, V. (2019). Mobile App for Cost-Volume-Profit Analysis-An Interdisciplinary Student Project for promoting Active Learning in Managerial Accounting and IT. In 2018 Fifth HCT Information Technology Trends (ITT) (pp. 117-125). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CTIT.2018.8649496>
- Brant, D. (2018). Weak connection between academia and the market harms Brazil in innovation ranking. Folha de São Paulo, UOL. Accessed on: 07 Apr 2020. <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/08/conexao-fraca-entre-academia-e-mercado-prejudica-brasil-em-ranking-de-inovacao.shtml>
- Butterfield, A., Ngondi, G. E., & Kerr, A. (Eds.). (2016). A dictionary of computer science. Oxford University Press
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press. <https://doi.org/10.1108/14601060410565074>
- Clark, K. B., & Wheelwright, S. C. (1992). Structuring the development funnel. *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, Cap, 5, 111-132. <https://searchworks.stanford.edu/view/2840125>
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2000). New problems, new solutions: making portfolio management more effective. *Research-Technology Management*, 43(2), 18-33. <https://doi.org/10.1080/08956308.2000.11671338>
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (Eds.). (2018). *The global innovation index 2018: Energizing the world with innovation*. WIPO.
- Gomes, A. (2018). The kanban guide for scrum teams. Scrum.org.
- Grando, N. (2018). *Methods, techniques and tools for innovation: knowledge, use and effectiveness in Brazilian companies* (Doctoral dissertation, University of São Paulo).

<https://doi.org/10.11606/D.12.2017.tde-01122017-155036>

- Kim, J., & Wilemon, D. (2002). Focusing the fuzzy front–end in new product development. *R&d Management*, 32(4), 269-279. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00259>
- Kolychev, V. D., & Prokhorov, I. V. (2015). Conception, technology and methods of development of university system of innovation projects commercialization based on effectuation. *Asian Social Science*, 11(8), 44. <http://dx.doi.org/10.5539/ass.v11n8p44>
- Marcelino-Jesus, E., Majid, Z., Alves, D., Sarraipa, J., & Jardim-Goncalves, R. (2018, June). Innovations Assessment Methodology to Promote Knowledge Transfer. In *Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion* (pp. 248-255). <https://doi.org/10.1145/3218585.3218668>
- Minor, D., Brook, P., & Bernoff, J. (2017). Data from 3.5 million employees shows how innovation really works. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2017/10/data-from-3-5-million-employees-shows-how-innovation-really-works>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. *Nursing research: Principles and methods* Williams & Wilkins; 2004.
- Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). *Methodology of scientific work: methods and techniques of research and academic work-2nd Edition*. Publisher Feevale.
- Salerno, M. S., de Vasconcelos Gomes, L. A., Da Silva, D. O., Bagno, R. B., & Freitas, S. L. T. U. (2015). Innovation processes: Which process for which project?. *Technovation*, 35, 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.012>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2011). The scrum guide. *Scrum Alliance*, 21(1), 1-38.
- Servoss, J., Chang, C., Olson, D., Ward, K. R., Mulholland, M. W., & Cohen, M. S. (2018). The Surgery Innovation and Entrepreneurship Development Program (SIEDP): an experiential learning program for surgery faculty to ideate and implement innovations in health care.

Journal of surgical education, 75(4), 935-941. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.09.017>

Silva, D. O. D., Bagno, R. B., & Salerno, M. S. (2014). Models for innovation management:

literature review and analysis. *Production*, 24, 477-490. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000059>

Vicente, A. J. O., Tan, T. A. G., & Yu, A. R. O. (2018). Collaborative approach in software

engineering education: An interdisciplinary case. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 17, 127. <https://doi.org/10.28945/4062>